19.10.73.

S1266

BIBLIOTHEQUE
UNIVERSELLE
DES
SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,
FAISANT SUITE
A LA BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE.
Rédigée à Genève
PAR LES AUTEURS DE CE DERNIER RECUEIL.

TOME HUITIÈME.
Troisième année.

SCIENCES ET ARTS.

A GENÈVE,
de l'Imprim. de la Bibliothèque Universelle.
1818.

PHYSIQUE.

Sur les nivellemens barométriques.

Delcros, Capitaine au Corps Royal des Ingénieurs-Géographes français, Membre de plusieurs Sociétés savantes, à Mr. M. A. Pictet, Prof. dans l'Académie de Genève, etc.

Paris, 15 *Décembre* 1817. (1)

Les mesures barométriques que j'ai eu l'honneur de vous communiquer n'étoient que le résultat d'un travail provisoire destiné à vous donner une première idée de mes observations. J'ai, depuis lors, repris le calcul de l'ensemble de ces déterminations. Celles-ci seulement seront considérées comme définitives. Vous y remarquerez quelques changemens nécessités par des données plus parfaites, par de nouvelles communications, et par un calcul plus soigné. Je vais les soumettre successivement à votre jugement, éclairé par une longue expérience.

Avant de mettre sous vos yeux cette première partie de mes observations barométriques, permettez-moi, Mr., de vous en exposer le court historique. Je serai bref,

(1) Nous n'avons pas suivi l'ordre des dates, mais plutôt consulté l'apropos, dans ce que nous avons publié récemment de la correspondance de Mr. Delcros; ici il prend le sujet à sa base; et par un travail considérable, et très-judicieusement conduit, il donne la mesure du degré de confiance qu'on peut accorder, selon les circonstances, au procédé barométrique, pour les nivellemens rapides. [R]

persuadé, comme je le suis, que tout ce qui ne tend pas directement à donner une idée juste et précise des instrumens et des observations, est très-inutile à dire.

Je vous ai souvent entretenu du vaste systême géodésique dont la direction a été confiée à Mr. le colonel Henry, un des astronomes les plus distingués de l'époque actuelle, et auquel j'ai eu l'avantage d'être constamment adjoint pendant tout le cours de ces grands travaux. Ces triangles qui embrassent une partie de l'Allemagne, de la France et de l'Italie sont fondés sur la grande base mesurée par le colonel Henry, avec les perches en platine, aux environs d'Ensisheim, non loin de Colmar. De là ils se ramifient dans des directions diverses. Au nord ils s'étendent jusqu'au mont Tonnerre, où ils se lient à la méridienne de France, et à celle du Luisberg, par l'intermédiaire des triangles du général Krayenhoffer et du colonel Tranchot. En partant du mont Tonnerre et du Feldberg je devois les diriger au nord-est vers la liaison du célèbre observatoire du Seeberg près Gotha. Au sud nos triangles couvroient déjà la presque totalité de l'Helvétie, ils se lioient, au sud-est, au beau travail géodésique que le colonel Bonne a exécuté en Bavière, et bientôt ils se seroient rattachés au rézeau trigonométrique que le maréchal-de-camp Brossier dirigeoit en Italie et que le capitaine Corabœuf avoit poussé jusqu'à Rimini, pour de là s'étendre jusqu'à Rome. Cette dernière liaison auroit eu lieu en franchissant la haute chaîne des Alpes par le St. Gothard. A l'occident, nos triangles auroient mesuré la perpendiculaire de Strasbourg à Brest. Enfin, au sud-ouest j'étois chargé, en partant de Genève, d'enchaîner notre travail avec les derniers triangles de la Servie, et de la perpendiculaire de Lyon, dont la mesure étoit confiée au colonel Broussaud. Nous touchions à l'époque qui auroit vû se terminer cet immense systême géodésique, nous aurions bientôt possédé plusieurs perpendiculaires

et plusieurs nouvelles méridiennes mesurées avec toute la précision que les immortels travaux de Delambre ont introduite dans ce genre de déterminations; nous aurions eu des chaînes de triangles non interrompues qui auroient lié, Rome avec Dunkerque; Venise, Vienne et Gotha avec Manheim, Paris, Greenwich et Copenhague. Des rézeaux secondaires auroient rempli les vastes espaces compris entre ces grandes coordonnées, et auroient offert un système précieux de bases exactes où seroient venus se rectifier tous les travaux géographiques et principalement les cadastres divers qu'une administration perfectionnée ne cesse de provoquer, et qu'une juste répartition des charges sollicite avec urgence. Espérons que le zèle d'une administration éclairée provoquera l'achévement de ce grand ensemble, en réclamant la protection libérale des Augustes Souverains qui règnent sur ces diverses contrées.

Placés, Mr. Henry et moi, au centre de ce système géodésique nous nous trouvions isolés de tout repère. Il falloit tout déterminer d'une manière absolue. Base, latitude, azimuths, hauteurs au-dessus des mers, tout étoit à fixer.

Parmi ces mesures diverses, celles des coordonnées stationales ou hauteurs au-dessus des mers, dont le système différentiel nous étoit donné par celui des distances angulaires verticales, restoient isolées du repère général, ou du niveau de la mer moyenne. Il falloit lier avec ce repère un ou plusieurs de nos sommets trigonométriques, pour en déduire les hauteurs absolues de tous nos points.

Ici se présentoit une grande difficulté. Il falloit inévitablement adopter la méthode barométrique pour base de notre liaison avec la mer. Mais quelles observations devions-nous employer? quels instrumens pouvions-nous consulter? Je réfléchis beaucoup, et je me convainquis que tout étoit à créer sous ce rapport.

Ma première idée fut d'employer les moyennes barométriques annuelles observées à Strasbourg par Mr. le Prof. de physique Herrenschneider. Mais à quelles moyennes correspondantes les comparer? à celle dite du bord de la mer? Elle est si vague; chaque auteur s'en est créée une. C'est un bloc de cire molle qui reçoit avec docilité l'empreinte de toutes les convenances et le cachet de toutes les préventions. J'y renonçai, comme moyen absolu et unique.

La comparaison de la moyenne barométrique de Strasbourg avec celle observée à Paris m'auroit vraisemblablement donné un bon résultat; mais il y manquoit deux conditions importantes : Paris étoit vaguement déterminé, et les baromètres des deux stations n'étoient pas comparés. En outre, les deux systêmes d'observation n'étoient pas identiques. Aucune ville de l'Europe ne m'offroit des observations comparables.

Au milieu de ces incertitudes j'adoptai le seul moyen *sûr* d'en sortir. Je commandai à Paris un baromètre de Ramsden à niveau constant et à cuvette, au mécanicien Fortin, qui les exécute fort bien. Mon projet étoit de faire comparer soigneusement ce baromètre avec celui de l'Observatoire royal et ensuite de l'employer comme étalon pour rectifier celui de Strasbourg, et ceux de Genève, de Berne et des autres villes où l'on fait habituellement des observations barométriques. Mais un nouvel embarras vint encore m'arrêter. Je ne pouvois aller à Paris et je ne savois à qui confier le transport difficile d'un instrument aussi délicat.

En attendant une occasion sûre je fis exécuter à Berne, en 1811, par Noseda, élève de Paul de Genève, un baromètre provisoire à syphon *semblable à celui décrit dans les Annales de physique*, instrument qui, à une grande légéreté, me paroissoit alors réunir plusieurs autres avantages. Je joins ici un dessin de ce baromètre que j'ai employé à mes nivellemens pendant deux an-

nées et que je possède encore (1). MM. Osterwald de Neuchâtel, MM. les Prof. Herrenschneider et Trechsel, Mr. le colonel Henry, etc. m'ont vû employer cet instrument en 1811 et en 1812. Je puis le montrer encore. Cette espèce de justification est devenue nécessaire par ce qu'un savant estimable autant que célèbre, a semblé vouloir jeter des doutes sur l'existence de mon baromètre en 1811 et m'a condamné avec précipitation sans me connoître et sans vouloir m'entendre.

Pendant la campagne de 1811 je n'employai que ce baromètre à syphon. Je le portai constamment dans les Alpes, dans les Vosges et dans le Jura, à toutes mes stations géodésiques. Je le comparai avec les baromètres sédentaires de Berne, de Strasbourg et de Neuchatel. J'en fus assez content dans toutes ces courses; je dis assez content, car je ne considère pas le syphon comme un bon et exact baromètre. Il est plus commode dans le transport et dans l'observation que précis dans ses indications. Malgré les présomptions en sa faveur que fait naître la théorie, tout le monde persiste dans la pratique à méconnoître ses résultats. Ici, Mr., je me vois encore forcé d'entrer dans quelques détails justificatifs deveuus indispensables après ce que je viens de dire et ce que j'ai avancé dans ma dernière lettre.

Je fus chargé, en 1809, par les Ingénieurs du Grand Duc de Hesse de vérifier et de lier la base mesurée près de Darmstadt (opération que j'ai décrite dans un long Mémoire). Ces Ingénieurs étoient MM. Eckhardt, Directeur du cadastre, et Mr. Schleyermacher, Prof. de mathématiques et de physique au musée de cette ville. Le Grand-Duc, protecteur zélé de toutes les sciences, qu'il encourage et cultive, m'adjoignit Mr.

---

(1) Ce baromètre est représenté dans la planche II du vol. précédent à l'occasion du nivellement du Jura, auquel il a été employé. [R]

Eckhardt pour m'aider dans tous mes travaux relatifs à la liaison de la base et à celle de l'Observatoire de Gotha. Cet excellent Ingénieur portoit un baromètre à syphon très-soigné que nous observions alternativement à toutes mes stations géodésiques. Dans les intervalles de nos travaux nous nous livrions à des discussions souvent très-vives sur la méthode barométrique et sur la meilleure construction du baromètre. Frappés très-souvent du peu d'accord qui régnoit entre des observations presque instantanées, et n'en apercevant point la cause dans les circonstances atmosphériques, nous ne balançames pas à en accuser le syphon; et la théorie de l'action due à la capillarité vint nous en dévoiler la cause.

En effet, Mr., quoiqu'on aît dit et répété à satiété, que la dépression de la colonne mercurielle, due à l'action de la capillarité, est la même dans les deux branches du baromètre à syphon et que par conséquent cet effet s'y détruit par compensation, il est bien aisé de se convaincre que si cette compensation est vraie théoriquement elle n'a nullement lieu dans l'expérience. Tous les physiciens connoissent actuellement la savante théorie de l'action capillaire de l'illustre auteur de la mécanique céleste. Certes, celui qui essayeroit de faire un pas sans ce guide seroit bien téméraire.

Soit que l'on considère l'effet de l'action capillaire comme produit par la pression de la surface convexe qui termine la colonne mercurielle dans un tube humecté; soit qu'on l'envisage comme le résultat des forces attractives qu'exercent les molécules du fluide sur elles-mêmes et des parois du tube sur ces molécules, toujours est-il conforme à la théorie et à l'expérience, que la dépression est fonction de cette convexité. Je ne citerai de Mr. De La Place que ce qu'il dit relativement au syphon, page 61.

«..... De ce que la première de ces surfaces est moins

» convexe que la seconde, (il parle des deux surfaces » qui terminent les deux colonnes du syphon) il en » résulte que le mercure éprouve par son action sur lui-» même, une moindre pression dans la branche BA que » dans la branche BC, et qu'ainsi *sa hauteur dans la » première de ces deux branches doit surpasser un peu sa » hauteur dans la seconde*, ce qui est conforme à l'ex-» périence. *Un effet semblable s'observe dans le baromètre » lorsqu'il monte ou lorsqu'il descend.....* »

Ce n'est pas seulement parce que le mercure monte ou descend dans le baromètre à syphon que les convexités des ménisques dans ses deux branches sont inégales, c'est en outre parce que l'intensité de l'attraction des parois du tube sur le mercure n'est pas la même dans les deux branches. En effet, dans la grande branche l'ébullition du mercure, répétée trois ou quatre fois dans les baromètres soignés, a dépouillé la surface du verre d'une grande partie de la couche aqueuse qui la revêt à saturation dans l'air libre de la petite branche. Cet effet peut être si grand que le mercure mouille le verre dans la grande branche et que la convexité du ménisque s'y change en concavité, d'où, la dépression en ascension. Cependant, tandis que la dépression diminue dans cette branche, jusqu'à y devenir insensible et même inverse, elle reste presque constante, et à son maximum dans la petite branche, où la surface du verre est toujours couverte d'une couche d'eau dont l'épaisseur est plus grande que la distance limite de l'attraction moléculaire. Telle est la cause des anomalies offertes par le baromètre à syphon. Qu'on ne nous dise donc plus, qu'on ne nous répète plus que les dépressions des deux branches du baromètre à syphon se compensent, et que cet instrument mesure exactement la pression atmosphérique. Je le regarde au contraire comme le plus défectueux sous ce rapport. Le baromètre à cuvette lui est bien supérieur, par cela, que la dépres-

sion est peu sensible dans la cuvette et presque constante dans le tube.

L'effet étant reconnu par l'expérience, et la cause assignée par la théorie, il restoit à trouver le moyen de corriger les observations, pour les rendre comparables et absolues. C'est ce que MM. Eckhardt et Schleyermacher ont fait avec beaucoup de sagacité. Ce dernier en partant de la savante analyse de Laplace, et en faisant varier et la convexité du ménisque et le diamètre du tube, est parvenu à déduire d'un travail analytique une table de la dépression mercurielle. Cette table, à double entrée, a pour argumens le rayon du tube et la flèche du ménisque. Je la dois aux bontés de ces deux jeunes savans, et je l'offre ici en leur nom aux observateurs jaloux de faire aussi bien que l'état actuel de la physique l'exige. Au moyen de cette table, il est facile de calculer séparément les dépressions des deux branches du baromètre à syphon. La différence de ces deux dépressions donnera la correction à appliquer à la différence de niveau des sommets des deux ménisques, qui par-là sera rendue exactement proportionnelle à la pression atmosphérique. La même table s'applique aux baromètres à cuvette, dans lesquels cet effet peut être considéré comme sensiblement constant, tandis qu'il varie à chaque instant, à chaque oscillation dans le syphon. Cette table offre le moyen de ramener à une expression commune, et de rendre rigoureusement comparables tous les baromètres possibles, résultat qu'on ne pouvoit atteindre avec les tables de dépression connues, qui sont relatives à un état particulier de la surface du tube (maximum d'humidité de ses parois).

TABLE

De la dépression due à l'action capillaire sur la colonne mercurielle.

Argumens : Rayon du tube et flèche du ménisque, en millimètres.

Rayon du tube en millim.	HAUTEUR DE LA FLÈCHE DU MÉNISQUE EN MILLIMÈTRES.										
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
0,5	4,975	8,912	12,560	12,616	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
1,0	1,262	2,450	4,377	5,581	6,098	6,171	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
2,0	0,299	0,595	1,152	1,643	2,037	2,338	2,541	2,658	2,699	2,681	2,612
3,0	0,121	0,242	0,476	0,695	0,893	1,066	1,206	1,316	1,397	1,449	1,473
4,0	0,060	0,120	0,240	0,354	0,460	0,546	0,530	0,702	0,758	0,805	0,638
5,0	0,034	0,069	0,138	0,205	0,247	0,299	0,308	0,390	0,428	0,468	0,476

La dépression de la surface du mercure dans la cuvette est la moitié de celle donnée par cette table pour un tube d'un diamètre égal à la base de la section normale du ménisque annulaire.

Type d'un calcul d'après cette table.

Soit un baromètre à syphon ayant un diamètre intérieur égal à $6^{\text{mill.}},60$.

Avec rayon tube $= 3^{\text{mill.}},30$ et flèche ménisque $\left\{\begin{array}{l}\text{supér.} = 0^{\text{mill.}},4 \\ \text{infér.} = 0^{\text{mill.}},9,\end{array}\right\}$

la table donne la dépression $\left\{\begin{array}{l}\text{supérieure} = +0,476 \\ \text{inférieure} = -0,979\end{array}\right.$

Différence des dépressions des deux branches
$=$ correction hauteur barométriq. observée $= -0^{\text{mill.}},503$

Cet exemple n'est pas fictif. C'est une observation de mon baromètre à syphon qui me l'a fourni. Voilà donc une correction d'un demi millimètre à appliquer à un syphon. J'en ai trouvé de plus fortes encore.

MM. Eckhardt et Schleyermacher ont déterminé que la hauteur de la flèche du ménisque mercuriel dans le vide du baromètre, est à-peu-près 0,5 ou 0,75 de celle dans un tube humecté, tel qu'on le suppose dans les tables de dépression données jusqu'à ce jour.

Cette longue digression sur le baromètre à syphon m'a écarté de l'objet principal de cette notice. J'y reviens.

Toutes mes observations faites pendant le cours de la campagne de 1811 se ressentiront probablement de l'inexactitude que je viens de signaler dans le baromètre à syphon. Mais comme leurs correspondantes sont faites à de grandes distances horizontales, cette erreur est bien inférieure à celle dépendante des circonstances atmosphériques; aussi ne me donnerai-je pas la peine d'en tenir compte. Celles du commencement de 1812 seront affectées des mêmes anomalies, car je fus encore forcé

d'employer le même instrument au Lichtemberg et au Landsberg.

Une circonstance heureuse vint enfin satisfaire ma longue attente. Mr. Poinsot, Inspecteur de l'université, appelé à Strasbourg par ses fonctions, eut la complaisance de se charger de mon baromètre de Fortin, qu'il remit à Strasbourg à Mr. Herrenschneider pour être comparé aux siens. De Strasbourg Mr. le chevalier Venturi me l'apporta à Berne où je le reçus des mains de ce savant physicien, en très-bon état.

Ce baromètre de Fortin, que j'ai constamment employé depuis cette époque, fut soigneusement comparé par Mr. Bouvard à celui de l'observatoire de Paris, avec lequel il fut trouvé rigoureusement d'accord. En arrivant à Strasbourg, Mr. Herrenschneider le compara au sien, et en le recevant à l'observatoire de Berne, je le mis en rapport avec mon syphon et avec les baromètres de MM. les Prof. Trechsel et Stuber.

Ces comparaisons diverses me firent connoître que le baromètre de Mr. Herrenschneider à Strasbourg, que ce savant a employé à l'observation de ses moyennes barométriques, se soutenoit plus haut que celui de Fortin, et par conséquent que celui de l'observatoire de Paris d'un millimètre, par une moyenne entre un grand nombre de comparaisons soignées.

Or, par une moyenne entre une suite de comparaisons faites par moi à l'observatoire de Berne, j'ai constaté que mon baromètre à syphon de Noseda se tenoit plus haut que mon Fortin, de . . . . . $0^{mill.},833$

Mais Mr. Herrenschneider ayant trouvé par une moyenne que son baromètre se tenoit plus haut que mon syphon de. . . . . $0^{mill.},206$

Il s'ensuit que le baromètre de Mr. Herrenschneider devoit se soutenir plus haut que celui de Fortin, de la somme des deux différences ci-dessus . . . . . $= 1^{mill.},039$

Cette différence ayant été trouvée par les comparaisons directes de ces deux derniers baromètres de $1^{mill},000$ l'on peut en conclure que toutes ces comparaisons ont été bien faites, et que ces trois baromètres n'ont éprouvé aucun accident sensible.

La quantité $0^{mill.},833$ dont mon syphon étoit plus élevé que mon fortin, étant à-peu-près la correction de l'action capillaire que le calcul m'avoit fourni pour l'état à-peu-près moyen de mon syphon, m'indiquoit que très-probablement mon baromètre de Fortin n'avoit éprouvé aucun changement pendant le long voyage auquel il venoit d'être exposé. C'est ce que j'ai vérifié en arrivant à Paris, où je m'empressai de le comparer de nouveau avec celui de l'observatoire, comparaison qui m'a fait connoître que mon fortin n'a éprouvé aucun dérangement sensible pendant tout le cours de mes longs voyages en 1812, 1813, 1814, 1815 et 1816, quoiqu'il aît été nettoyé plusieurs fois. Une autre circonstance vient ajouter un nouveau poids à cette conclusion, c'est une comparaison que j'eus occasion d'en faire à Lyon avec un baromètre pareil de Fortin, appartenant à Mr. le colonel Broussaud, et qu'il avoit constaté être d'accord avec ceux de Mr. Ramond, qui eux-mêmes l'étoient avec celui de l'observatoire de Paris. Voilà bien des suretés; mais on ne sauroit trop en accumuler lorsqu'il s'agit d'établir des bases fondamentales de nivellemens aussi importans que les nôtres.

En outre, mon baromètre de Fortin fut comparé avec ceux de Genève, de Neuchatel, de Darmstadt, etc. ce qui a réellement mis en rapport exact les baromètres de l'Allemagne et de la Suisse avec celui de l'observatoire de Paris, rapport qui pourra contribuer à l'avancement du nivellement général de l'Europe. Mon dernier voyage dans le midi de la France m'a récemment fourni l'occasion de comparer mon baromètre avec celui du Dr. Guerin d'Avignon, et avec l'appareil de l'observatoire de

Marseille, que je décrirai plus loin, afin de prévenir sur la valeur des moyennes déterminées dans ce lieu, illustré par Pythéas, et si négligé aujourd'hui.

La non-altération de mon baromètre constatée, la valeur de tous ceux employés aux observations correspondantes aux miennes déterminée, j'ai pû me livrer en arrivant à Paris, au calcul définitif de mes nombreuses observations. Je vais successivement les mettre sous vos yeux, les soumettre à votre jugement, et vous demander en leur faveur toute votre indulgence.

Je ne suivrai point dans l'exposition de mes calculs, l'ordre des dates, mais celui suivant lequel j'ai crû devoir enchaîner et coordonner mes observations.

Le but principal de mes recherches étant de fournir une ou plusieurs bases sûres pour asseoir l'immense système géodésique dont je vous ai entretenu, j'ai dû m'occuper en premier lieu de cette importante détermination, sur laquelle doivent reposer les plus vastes nivellemens trigonométriques que l'on aît jamais exécutés.

Strasbourg, comme point central de nos diverses chaînes de triangles, et comme extrémité orientale de la perpendiculaire de Paris, a dû s'offrir en première ligne à mes recherches. C'est donc par ce point important que je vais commencer.

Détermination de la hauteur de Strasbourg au-dessus de la mer.

Plusieurs moyens se sont offerts pour déterminer la hauteur absolue du repère de Strasbourg: ces moyens sont:

1.° La comparaison des moyennes générales barométriques et thermométriques observées dans cette ville par Mr. Herrenschneider, avec les mêmes données déterminées à Paris, à Genève, à Berne, à Clermont, à Avignon et au bord de la mer. Mr. le Prof. Herrenschneider s'est

occupé de cette observation pendant quinze années, avec une constance et un zèle dignes d'avoir plus d'imitateurs. Cet estimable savant a formé sa moyenne de deux manières; par le systême des observations de midi et par l'ensemble de celles qui donnent généralement la pression moyenne atmosphérique. J'ai pu comparer ces moyennes avec celles observées dans les villes que je viens de citer, dont les baromètres ont été comparés par l'intermédiaire du mien; et en déduire la hauteur de Strasbourg. Mais pour réduire ces résultats relatifs, au niveau des mers, il faut préalablement que je m'occupe de la fixation des coordonnées stationales absolues de ces bases diverses. C'est ce dont je vais d'abord parler.

2.° Le second moyen général de détermination m'est fourni par cette immense collection d'observations barométriques horaires correspondantes, que Mr. Herrenschneider a eu la rare patience de faire pendant tout le temps qu'ont duré mes opérations géodésiques en 1811, 1812, 1813, et lors de mon séjour dans le midi en 1814, 1815 et 1816. Ces observations, combinées avec celles que j'ai faites à Berne, à Genève, au Lichtemberg, à Avignon, au bord de la mer, etc. vont me donner une suite de déterminations dont l'ensemble, combiné avec celui des moyennes générales, doit fixer Strasbourg d'une manière aussi sûre que si ce point étoit lié géodésiquement avec la mer.

Je vais donc commencer par déterminer les bases auxiliaires que j'ai désignées.

(A). *Hauteur d'Avignon sur la mer.*

J'ai fait dans cette ville une longue suite d'observations barométriques. Mes instrumens étoient placées dans une serre tempérée du jardin botanique. Mes thermomètres étoient isolés au milieu du jardin. J'ai dû apporter tous mes soins à bien déterminer la hauteur de ce point

point au-dessus de la Méditerranée, dont il est peu éloigné. Pour arriver à ce but, je fus m'établir avec mon baromètre au bord de la mer à Marseille, tandis que le Dr. Guérin observoit à Avignon, avec le zèle et l'exactitude que j'ai eu souvent occasion de reconnoître dans cet excellent et infatigable observateur.

J'avois un double but en allant m'établir à Marseille; d'observer au bord de la mer et de comparer mon baromètre avec celui de l'observatoire royal de cette ville, qui servoit depuis longues années à l'observation de la moyenne générale; cette moyenne, rectifiée par cette comparaison et ramenée immédiatement au niveau de la mer, auroit enfin donné d'une manière sûre et définitive la hauteur du baromètre au bord de la mer, quantité encore si vague, si incertaine, et que nous serons peut-être encore bien long-temps à désirer. Il est impossible d'être plus complétement trompé dans une attente que je le fus en entrant dans cet observatoire. En effet, Mr., figurez-vous un méchant tube, attaché sans être fixé, à une planche en sapin grossièrement divisée dans l'espace des oscillations, comme les baromètres des colporteurs Italiens qui parcourent les villages, figurez-vous, dis-je, une petite cuvette, où le niveau variable du mercure n'est jamais ramené au zéro de l'échelle. Point de curseur, point de vernier, etc. et vous aurez encore une foible idée de ce misérable et inexact instrument. Encore n'est-ce pas tout. Que direz-vous de la méthode d'observation, quand vous saurez que l'on y compte les hauteurs, de la base du ménisque, et non de son sommet. Je fus si dégoûté de ce barbare appareil, que je renonçai à la moyenne générale que je venois y chercher, et que je daignai à peine faire la comparaison suivante:

Mon barom. de Fortin donnant	754$^{mill.}$,010	à + 19°,17
Celui de Marseille étoit à . .	755 ,663	à + 19 ,17
Différence =	+ 1 ,653	

Le baromètre de Marseille se soutient donc plus haut que celui de Paris de 1mill.,653, et cependant son tube étant très-étroit, la dépression doit être plus grande et tendre à rendre cette différence plus considérable. Ajoutez à cela, que j'ai comparé le sommet du ménisque, tandis que c'est la base qu'on y observe; et vous pourrez apprécier l'erreur qui l'affecte. J'ignore si l'on tient compte de cette différence dans le calcul des réfractions célestes... Et la grande idée de De Luc, de Laplace pour arriver au nivellement de l'Europe, que devient-elle avec de pareils moyens?...

Forcé de renoncer à la moyenne de Marseille, je fis une suite d'observations au bord de la mer, parmi lesquelles j'en ai trouvé quatorze de correspondantes à celles faites à Avignon par Mr. Guérin: je les ai réunies dans le tableau suivant (1).

---

(1) Nous supprimons le Tableau, il suffit d'en indiquer les résultats moyens; c'est ce que fait l'auteur. [R]

Calcul, par les moyennes de ces 14 observations.

Au bord mer.	757,6501 + 18,79 + 16,49	avec ces données les tables	. . . . .		6125,93
A Avignon . .	756,0930 + 17,93 + 17,82	de Oltmanns fournissent.	. . . . .		6109,58
	T—T′=—0,86	34,31 = (t+t′)			16,35
		68,62 = 2(t+t′)	Correct. tempér. mercure	—	1,29
			Correct. tempér. moyenne air. . .	+	1,04
			Correct. latitude moyenne		0,00
Réduct. au niveau de la mer et au sol serre Jardin Botaniq. Avignon = + 16^{m},68—4^{m},73= . . .				+	11,95
D'où hauteur du sol de la serre du Jardin Botanique d'Avignon sur la Méditerranée = ...					28^{m},05

Quelques anomalies assez fortes se font remarquer dans cette série. Il n'a pas dépendu de moi de multiplier davantage les observations. Cependant la moyenne 28^{m},05 ne change pas sensiblement si l'on essaie d'éliminer les observations les plus divergentes. J'en ai adopté l'ensemble, qui, par un heureux effet des compensations qui s'établissent presque toujours, même lorsqu'on a un nombre médiocre d'observations, se trouve confirmé par les moyennes générales dont je vais rapporter le tableau, quoiqu'il aît déjà figuré dans la *Bibliothèque universelle*. Ayant eu depuis lors l'occasion de recueillir de nouvelles observations et de revoir tous mes anciens calculs vous y remarquerez quelques légers changemens, qui n'ont eu qu'une bien foible influence sur le résultat que j'avois adopté.

TABLEAU des divers résultats des moyennes barométriques générales les mieux établies.

NOMS ET DÉSIGNATIONS des STATIONS.	NATURE ET NOMBRE des OBSERVATIONS.	DONNÉES BAROMÉTRIQUES. hauteur col. merc.	TEMPÉRATURE. mercure.	TEMPÉRATURE. air.	Hauteur sol serre Avignon sur la mer.
Bord Océan	D'après Ramond.	764.270	+ 12,5	+ 12,80	mèt. 32,16
Avignon à 4m,73 sur sol serre.	Moy.e générale de 10 ans. .	760.926	+ 12,5	+ 14,39	
Bord Océan	D'après les tables anonymes.	763,879	+ 12,5	+ 12,80	27,88
Avignon à 4m,73 sur sol serre.	Moy.e générale de 10 ans. .	760.926	+ 12,5	+ 14,39	
Paris Obs.e à 71m,94 sur mer.	Moyenne de 16000 observ.	756.858	+ 12,5	+ 11,73	22,14
Avignon à 4m,73 sur sol serre.	Moy.e générale de 10 ans. .	760,926	+ 12,5	+ 14,39	
Paris Obs.e à 71m,94 sur mer.	Moy.e de 4 ans à midi. . .	756,984	+ 12,5	+ 13,97	23,35
Avignon à 4m,73 sur sol serre.	Moy.e générale de 10 ans. .	760,926	+ 12,5	+ 14,39	
Clermont, Préfecture à 410,96 sur mer	Moy.e 6 ans de midi. Ramond	727,820	+ 12,5	+ 13,80	30,87
Avignon à 4,73 sur sol serre.	Moy.e générale de 10 ans. .	760,926	+ 12,5	+ 14,39	

Paris Obs.e à 71m,94 sur mer. Avignon à 0m,60 sur sol serre.	Moyennes entre 108 obs. de midi, simultanées faites en 1814 par Delcros.	758,4385 762,6270	+14,93 +16,87	+14,65 +19,21	27,48
Strasbourg à 151,5 sur mer. Avignon à 4,73 sur serre. .	Moy.e générale de 10 ans. . Moy.e générale de 10 ans. .	750,1730 760.9260	+12,5 +12,5	+ 9.87 +14,39	27,58
Strasbourg à 151,5 sur mer. Avignon à 4,73 sur serre. .	Moy.e de midi de 6 ans. . Moy.e générale de 10 ans. .	750.1700 760.9260	+12,5 +12,5	+12.89 +14,39	26,86
Genève à 400 sur mer. . . Avignon à 4,73 sur serre. . .	Moy.e générale de 10 ans. . Moy.e générale de 10 ans. .	728,1570 760.9260	+12,5 +12,5	+ 9.77 +14,39	27,30
Genève à 400 sur mer . . . Avignon à 0,60 sur serre. . .	Moyennes entre 77 observ. simultanées de 2 h. soir, faites en 1814 par Delcros.	727.973 760,960	+12,5 +16,62	+14,64 +19,32	28,43

La moyenne de tous ces résultats est $=(\frac{27\,41\,05}{10})$ qui donne pour la hauteur du sol serre Jardin Botanique d'Avignon sur la mer = ... 27m,41

Deluc donnant 21m,44 pour la hauteur du Rhône à Avignon sur la mer, j'ai nivellé depuis le Rhône jusqu'à la serre, ce qui m'a donné 28m,37

La moyenne est 27m,89

Cette moyenne ne diffère que de 0m,16 du résultat 28m,05 donné par mes observations simultanées du bord de la Méditerranée.

Observez, Mr., que dans ce tableau j'ai combiné toutes les données que j'ai pû recueillir, sans en excepter aucune, persuadé, comme je le suis, que lorsqu'il s'agit d'apprécier le poids d'une probabilité, il n'est pas permis d'éliminer, tel ou tel résultat partiel, par la seule raison qu'il n'est point concordant avec l'ensemble.

La foible différence $0^m,16$ que je viens de trouver, me paroît très-favorable à ma détermination directe de la hauteur d'Avignon. Quelle soit considérée comme un effet du hasard, ou comme le résultat fortuit d'un système de compensations plus heureuses que probables, toujours est-il évident selon moi, que je risque peu de m'éloigner de la vérité, en adoptant définitivement la quantité $28^m,05$ pour la hauteur de mon observatoire d'Avignon au-dessus de la Méditerranée.

(B). *Hauteur de Paris au-dessus de la mer moyenne.*

Le but principal que je me suis proposé en observant un grand nombre de hauteurs barométriques à Avignon, étoit de déduire de leur comparaison avec leurs correspondantes de Paris, de Strasbourg, de Genève et de Berne, la hauteur de ces points au-dessus de la Méditerranée. Le tableau suivant offre la série de mes observations et de celles de Paris et de Strasbourg pour l'heure de midi.

Avant de rapporter ce tableau, je vais placer ici celui que j'ai déja eu l'avantage de vous communiquer de mes observations du bord de la mer, auxquelles j'ai pû trouver des correspondantes à Paris (1).

---

(1) Nous supprimons aussi ce Tableau, pour nous réduire aux conclusions de l'auteur. [R]

L'ensemble de ces observations fournit le calcul suivant :

Avec	Paris = 751,8267	à + 15,13	air à + 16,10	les tables de Oltmanns donnent	. . . . .	mèt. 6064,46
	Mer = 757,1425	+ 18,67	+ 18,80		. . . . .	6120,60
	(T—T′) =	— 3,54	+ 34,90 = (t+t′)			56,14
			+ 69,80 = 2(t+t′)		Correc. tempér. mercure =	— 5,30
					Correc. temp. moy. de l'air =	+ 3,55
					Correc. latitude moyenne. =	+ 0,30
					Réduct. au niv. de la mer. =	+ 16,68

Donc hauteur du baromètre de l'Observatoire de Paris sur la Méditerranée. = ... mèt. 71,37

Parmi les observations que j'ai faites sur la côte, dans une position parfaitement isolée de toute influence locale, j'en ai trouvé deux seulement faites à midi, je vais les comparer à leurs correspondantes de Paris.

Par une moyenne entre deux observations faites les 21 et 26 mai 1814 à midi, j'ai :	Au bord mer.	762,6825 à	+ 19,55 air	+ 19,20	les tables donnent	. . . 6178,66
	A Paris. . . .	756,1000	+ 15,90	+ 19,95		. . . 6109,65
		(T—T') = — 3,65		39,15 = (t+t')		mèt.
				78,30 = 2(t+t').	Différ. =	69,01
				Correction température mercure	=	— 5,30
				Correction température de l'air.		+ 4,99
				Correction latitude.		+ 0,30
				Réduction au niveau de la mer		+ 1,20
						70,20

D'où hauteur du baromètre Observatoire de Paris sur la Méditerranée = ... 70,20

Voilà un bien singulier accord. Je ne l'espérois nullement. Je n'ai rapporté ce dernier résultat que pour la singularité du fait. C'est toujours l'histoire des compensations, pour ne pas dire du hasard, qui est un mot vide de sens. On ne dira pas que j'ai fait un choix, car j'ai tout rapporté. Mais on pourra attribuer cet accord au bonheur. Me poursuivroit-il par tout? Je ne le pense pas.

(Suit un tableau immense et très-détaillé de 108 observ. baromét. méridiennes correspondantes, faites à *Avignon*, à *Paris* et à *Strasbourg*, depuis le 19 avril au 28 novembre 1814, avec les hauteurs résultant du calcul de chacune. Nous supprimons encore ce tableau, pour ne donner que les conclusions de l'auteur).

Les moyennes générales fournies par les 108 observations rapportées dans ce tableau, me donnent le calcul qui suit :

		millim.		centi.		centi.	
Avec	Avignon.	= 762,62698	à +	16,869	l'air à +	19,210	les tables de Oltmanns . . . 6178,08
	Paris. . .	= 758,43852	à +	14,930	l'air à +	14,654	donnent . . . 6134,20

$(T-T') = -1{,}94.\ (t+t') = +33{,}864$

$2\,(t+t') = +67{,}728$

Différence	=	43,88
Correc. tempér. mercure.	=	— 2,90
Correc. tempér. de l'air.	=	+ 2,78
Correc. latitude moyenne.	=	+ 0,10
Réduct. barom. Avignon à la mer.	=	+ 28,65

D'où hauteur du baromètre de l'Observatoire royal de Paris sur la mer. = ... 72,51

Or les observations faites au bord de la Méditerranée m'ont donné pour cette hauteur. 71,37

D'où je conclus la moyenne 71,94

Je vais comparer dans le tableau suivant la moyenne générale barométrique de Paris avec celles de la mer, d'Avignon et de Genève.

NOMS des lieux D'OBSERVATIONS.	NATURE ET NOMBRE des OBSERVATIONS.	DONNÉES Hauteur de la colonne mercurielle
Paris Observatoire . .	Moy.e de midi de 4 ans.	756,9843
Mer.	Moy.e gén. d'ap. Ramond.	764,2700
Paris Observatoire . .	Moy.e de 16000 observ.	756,858
Mer.	Moy.e gén. (tab. anony.)	763,879
Paris Observatoire . .	Moy.e de 16000 observ.	756,858
Avignon, cabin. Guérin.	Moy.e génér. de 10 ans.	760,926
Paris Observatoire . .	Moy.e de 16000 observ.	756,858
Genève, Jardin Botan.	Moy.e génér. de 10 ans.	728,157

OMÉTRIQUES.		CALCUL DE LA DIFFÉR. DE NIVEAU.				Différ. des niv. des Barom.	Réduct. au niveau de la mer.	Haut. du Barom. de Paris sur la mer.
EMPÉRATURE.		Nombres des tables de Oltmanns	CORRECTIONS.					
			TEMPÉRATURE		Latitude moyenne.			
eure	air.		mer.	air.				
2,5 2,5	+13.97 +12,80	6118,94 6195,21	0	+4,08	+0,20	mèt 80,55	0	80,55
2,5 2,5	+11,73 +12,80	6117,61 6191,15	0	+3,61	+0,20	77,35	0	77,35
2,5 2,5	+11,73 +14,39	6117.61 6160,32	0	+2,23	+0,15	45,09	+32,78	77,87
2,5 2,5	+11,73 + 9,77	6117,61 5809,73	0	+13,24	+0,85	321.97	400,00	78,03

La moyenne de ces quatre résultats est 78,45
Biot (ast. tom. I. page 145.) donne pour cette même hauteur, d'après les moyennes générales . 75,66
Nivellement de Capron (Connoissance des temps de 1811) 78,93
Les nivellemens de Picard et Capron donnent . 80,00
Mr. Delambre par son nivellement géodésique de la méridienne trouve 64,83

Plusieurs considérations réunies, et sur-tout ce dernier résultat obtenu par Mr. Delambre, me font présumer que les hauteurs données par les moyennes générales sont toutes trop fortes. Je crois me rapprocher de la vérité en adoptant ma détermination barométrique directe $71^m,94$ pour la hauteur du baromètre de Paris sur la mer. Je suis d'autant plus porté à admettre mon résultat, qu'en me rapprochant de celui de Mr. Delambre, il est d'accord avec la moyenne la plus probable de toutes les déterminations rapportées ci-dessus. En effet, si je consulte toutes les probabilités et, par suite, si j'attribue à la hauteur de Mr. Delambre un poids égal à la somme de tous les autres, je trouve que la moyenne est $\left(\frac{78,34+64,83}{2}\right)=\left(\frac{143,17}{2}\right)=71^m,59$, qui ne diffère de la moyenne de mes déterminations barométriques que de $0^m,35$. Ce qui me paroît confirmer la justesse de mon raisonnement.

(La suite au cahier prochain.)

GÉOLOGIE.

TRANSACTIONS OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, etc. Transactions de la Société Géologique, établie à Londres en 1807. Vol. III 4to. avec un atlas de fort belles planches coloriées.

(*Second et dernier extrait.* (*Voy. p.* 253 *du vol. précéd.*)

Le second des Mémoires que renferme le riche volume que nous avons sous les yeux, y traite des *dikes du nord de l'Irlande.* Le Dr. Berger a donné à ce phénomène une attention particulière, et avec raison ; car il en est peu d'aussi curieux, on pourroit dire d'aussi piquans, en géologie. Il remarque d'abord que ces veines ou filons pierreux semblent appartenir exclusivement à la région septentrionale de l'Irlande, et qu'ils paroissent sur-tout au jour dans les sections abruptes dont la mer baigne le pied. On en voit pourtant à Donegal, c'est-à-dire, à quinze milles de la côte. On en trouve à diverses hauteurs : les plus élevés sont à 2220 pieds au-dessus de la mer. Ils sont communément disposés en groupes assez voisins les uns des autres, et leur direction assez générale est du NO à SE. Sur trente-un de ces filons, dont l'auteur donne la liste, vingt-quatre se dirigent de 20 à 60° entre le nord et l'ouest. Ces dikes coupent les plans des couches sous des angles très-considérables, comme aussi les veines et les vallées longitudinales de la contrée ; celles-ci sont en général parallèles à la direction des veines. Leur épaisseur varie, depuis quelques pouces, à plusieurs centaines de pieds ; mais cette dernière dimension est rare ; et l'épaisseur de ces filons est généralement moindre dans les roches primitives,

que dans les secondaires. Sur soixante-deux dikes, trente-huit situés dans les roches primitives, avoient environ neuf pieds d'épaisseur moyenne ; les vingt-quatre autres, dans les secondaires, avoient vingt-quatre pieds d'épaisseur. D'après la chûte fréquente, en débris, des matières pierreuses contigues aux dikes, ceux-ci paroissent souvent comme autant de murailles ; on en voit une de cette forme au pavé des Géans, qui se projette de 372 pieds en avant dans la mer. On ne sait rien sur leur profondeur : on ne remarque aucune convergence dans leurs parois, on n'y voit pas des renflemens, ni des subdivisions en rameaux, comme on en remarque dans les filons ordinaires. Leur composition est peu variée ; on y trouve le trapp (basalte ?), le greenstone, la pierre de touche et le schiste siliceux en proportion relative décroissante dans l'ordre des substances nommées. Ils traversent les roches de toute espèce, depuis le schiste micacé jusqu'au carbonate calcaire et à la craie. Le Dr. Berger affirme qu'ils traversent le basalte même à la chaussée des Géans, et ailleurs. Dans leur mode d'aggrégation intérieure, ils ne sont pas feuilletés comme la plupart des filons métalliques, mais « formés ou d'un » nombre de petits prismes contigus, ou de fragmens » rhomboïdaux empilés comme les pierres d'une muraille » sèche ; le long axe de ces fragmens est disposé, dans » tous les cas, transversalement, et perpendiculairement » aux faces du dike » : la matière intérieure de ce filon n'est pas homogène avec celle des deux faces, ou son enveloppe ; on trouve quelquefois de la *chaux* en abondance, dans ceux qui traversent des roches de nature calcaire.

Le parallélisme et l'uniformité de structure de ces veines semblent indiquer qu'elles ont toutes été formées dans une même époque. Mais le Dr. B. considère les dikes porphyroïdes de Donegal comme appartenant à une classe différente de ceux qui sont composés de basalte.

On trouve à la suite de ce Mémoire une description des veines ou dikes *de lave* observés dans les sections abruptes du mont Somma, contigu au Vésuve, trouvée dans les papiers du feu Rév. G. Graydon, observateur exact. On sait que cette montagne paroît avoir été un volcan, jadis plus haut que le Vésuve actuel, mais dont le sommet s'est enfoncé, en laissant de hautes faces verticales. On y découvre une trentaine de couches de lave stratifiées avec des scories, et coupées de haut en bas par des dikes tantôt verticaux tantôt inclinés. Ces dikes paroissent dus à des crevasses, qui ont été remplies de laves. L'analogie de ces phénomènes avec ceux du comté d'Antrim est très-frappante, et Mr. Graydon, qui l'a remarquée, en conclut l'identité de la cause dans les deux régions. Mr. Breislak est dans les mêmes idées; et ceux des lecteurs qui connoissent les belles expériences de Sir J. Hall sur le whinstone et la lave, et sur les effets de la chaleur et de la compression et les conséquences qu'il en a tirées, trouveront sans doute, que l'accord de trois observateurs pour établir la ressemblance parfaite des apparences entre les dikes de lave de la Somma et ceux de *whin* de la côte d'Irlande, est une forte présomption en faveur de l'identité de la cause.

L'article suivant, quoique relatif à un fait particulier se lie fort naturellement aux précédens. Ce sont des *observations sur un banc de trapp qui se trouve dans la mine de houille de Birch-hill près Walsak dans le Staffordshire.*— Le grand district à houille de ce comté est borné au sud par une enceinte de greenstone, qu'on nomme *Green-rock-fault.* En creusant un puits à environ 100 verges au nord de cette roche verte, on trouva, à la profondeur de cent quatre-vingt-dix pieds, un banc de greenstone épais de douze pieds, qu'on perça de haut en bas. La houille et toutes les autres couches ont, dans ces quartiers, une inclinaison uniforme en s'élevant au

sud d'environ six degrés; mais en approchant de la roche verte, toutes ces couches se relèvent sous un angle qui augmente si rapidement, que sur une étendue de 100 verges leur inclinaison devient de 25 degrés. Les couches ne changent point d'épaisseur, excepté le trapp qui, dans les puits les plus voisins de la roche verte, a vingt-quatre pieds d'épaisseur, laquelle se réduit à douze pieds dans le puits dont on vient de parler; et il disparoît tout-à-fait dans un troisième puits plus au nord. Les substances qu'on trouve dans le voisinage immédiat de ce trapp sont le grès, la glaise schisteuse, et la houille bitumineuse commune, laquelle, partout ailleurs dans cette houillère a ses caractères ordinaires; mais dans le voisinage du banc de greenstone, les deux roches dont on a parlé sont plus dures qu'ailleurs; et la houille elle-même, « partout où elle est recouverte par le greenstone, a un lustre particulier, et irisé; elle est absolument exempte de bitume, elle brûle rapidement, et diffère beaucoup à cet égard, du *culm* du pays de Galles, ou du *blind-coal* de Kilkenny. »

» Voici (continue Mr. Aikin auteur de ce Mémoire) des faits importans. 1.° L'existence d'un banc de greenstone, interposé entre les couches ordinaires de houille mais de moindre étendue que la leur.

2.° On voit que la houille bitumineuse, partout où elle est recouverte par le greenstone, mais *mise à l'abri du contact réel par un grès durci, de trois pieds d'épaisseur*, diffère à beaucoup d'égards (et sur-tout par l'absence du bitume) de la portion des mêmes couches qui n'est pas couverte de greenstone.

Et quant à la théorie de ces formations, Mr. Aikin est disposé à croire, sans pourtant l'affirmer, « que le *green-rock-fault* est le résultat d'une crevasse dans la masse de houille, intervalle qui a été rempli de greenstone, distribué en façon de coin horizontal; ou par suite d'un dépôt au fond d'un liquide aqueux, ou par éruption,

éruption, de bas en haut, d'une matière analogue aux volcans de boue du Mexique et de l'isle de Tamar dans la mer d'Asoph.

L'article dont nous venons de tracer l'esquisse est suivi par « *la description géologique de Glen-Tilt*, par le Dr. J. M'Culloch, Président de la Société géologique. Le Tilt est une branche de la rivière Tay, et il coule, presqu'en droite ligne, sur une étendue d'environ quinze milles, le long d'un vallon qui est devenu classique en géologie par les phénomènes que présentent les roches dont il est composé, faits peu connus sur le continent. Ils ont été signalés par le Dr. Hutton et par son éloquent commentateur le Prof. Playfair. Les voici en abrégé.

On trouve d'abord 1.° le *granite*, c'est-à-dire, un composé de quartz, de feldspath, de mica et de hornblende; c'est-à-dire, la syénite des modernes. Le Dr. M. n'admet pas de séparation géologique entre la syénite et le granite ordinaire, et il considère la présence ou l'absence du hornblende comme tout-à-fait accidentelle.

Vient ensuite, 2.° *la pierre calcaire granuleuse*. 3.° Le quartz en roche, reposant quelquefois immédiatement sur le granite. 4.° Le schiste micacé. Tout le district de Bengloe au SE du Tiltn'offre qu'une masse de quartz reposant dessus, et alternant avec la pierre calcaire; il est suivi par du schiste micacé, qui devient peu-à-peu schiste argileux, et qui est finalement entremêlé de hornblende. Le granite ou syénite au nord du *Glen* ou vallon attire d'une manière remarquable l'aiguille aimantée, phénomène sur lequel d'autres Mémoires du Dr. M. insérés dans ce volume contiennent des observations importantes.

Et à propos des alternances du marbre avec le granite, l'auteur remarque que partout où la première de ces deux roches est bien distante de l'autre, elle ne diffère que peu ou point en dureté ou dans sa composition,

des marbres ordinaires, mais que partout où il arrive dans le voisinage ou au contact du granite, sa dureté est fort augmentée, il ne fait qu'une effervescence lente avec les acides, et il donne à l'analyse une plus grande proportion de matière siliceuse.

Lord Webb Seymour, géologue plein de sagacité, a mis en avant, pour expliquer ces faits, la théorie suivante (1).— « La syénite, à l'état de fusion ignée, a été chassée de bas en haut par une force très-considérable, contre les couches existantes; elle les a fléchies, rompues, dispersées, et elle a rempli l'intervalle qu'elle occupe actuellement.— Les fragmens des couches ont été ramollis jusqu'à un certain point par la syénite chaude, et il y a eu action réciproque; et tandis que tout le mélange étoit encore mol, il a subi des dislocations ultérieures. Le tout s'est passé sous une pression considérable exercée par les couches supérieures, tant de terre, que d'air, et de vapeurs. »

C'est là aussi l'hypothèse de Hutton (Edimb. *Trans.* Vol. III.) mais Mr. Jameson et le Dr. M'Knight (Mém. de la Soc. Wernérienne, T. I. p. 362) ne sont pas de cet avis. Que faire entre des autorités d'un aussi grand poids?— rester dans le doute philosophique, et chercher de nouveaux faits; en s'abstenant de critiquer avec ironie ou amertume ceux qui ne voient pas comme nous.

L'esquisse de la géologie de la partie S O du Somersetshire suit la description de Glen-Tilt. On la doit à Mr. L. Horner; c'est un sol ondoyant, terminé vers la mer par des sections abruptes qui laissent voir sa structure intérieure. Le point le plus élevé, Dunkery Bacon, est élevé de 1668 pieds au-dessus de la mer. Ce sol est un composé de couches alternantes de roches quartzeuses, de schiste argileux et de calcaire plein de dépouilles organiques. Les couches du schiste qu'on peut observer

(1) *Trans. de la Soc. Roy. d'Edimbourg*, T. VII, p. 303. [R]

au bord de la mer à Minehead, sont fléchies, et comme rompues aux angles de flexion. L'auteur donne à la masse de ce district le nom générique de Grey wack; il est encaissé en plusieurs endroits par le grès rouge si fréquent dans la portion moyenne de l'Angleterre, et qui renferme le gypse du Derbyshire et du Staffordshire, les mines de sel du comté de Chester et les sources salées, de celui de Worcester. — Vers le bord de la mer on trouve des bancs de liais qui n'ont guères plus d'un pied d'épaisseur, et qui sont souvent séparés par des couches de schiste argileux. La variété bleuâtre de ce liais donne une excellente chaux maigre dont le mortier se durcit dans l'eau; la variété noire est puante lorsqu'on la frappe ou qu'on la brûle, et elle abonde en pétrifications. On trouve aussi ces fossiles dans les couches de schiste argileux; mais, les ammonites y semblent applatis, tandis que dans le banc calcaire, ce coquillage a conservé sa forme ordinaire.

On trouve donc dans ce district : 1.° le granite, probablement en veines : 2.° la formation de grey wacke, qui renferme des bancs calcaires : 3.° des conglomérats et des grès, de formation douteuse : 4.° des marnes rouges : 5.° des bancs de liais. Il y a de plus, dans la partie orientale du district près de la rivière Perret, une colline isolée appelée Connington park, toute différente du reste; c'est un calcaire cristallisé, gris de perle, à grain serré et sans trace de coquillages. Les couches sont presque verticales et courent dans la direction du méridien.

On découvre sur cette côte, et sur une étendue de trois quarts de mille, une forêt sous-marine analogue à celle qu'on voit sur la côte du Lincolnshire, et que Mr. Correa de Serra a décrite (1). Lorsqu'on creuse dans cette couche, on y trouve des troncs d'arbres, quelques-uns très-gros, parmi lesquels on peut reconnoître le

(1) Voyez *Bibl. Brit.* T. XII. p. 388. [R]

chêne ; ils sont entourés d'une matière brun foncé, analogue à la tourbe, et dans laquelle on trouve des petites branches de bois encore mol et portant des espèces de noisettes. Mr. Brown, qui a examiné avec soin les fragmens des plantes qu'on trouve dans cette couche, n'a pu y reconnoître, avec quelque certitude, que la zostwa oceanica de Linné, (caulinia oceanica de De Candolle). Il y a cette différence entre cette forêt sous-marine et celle de Lincolnshire ; que les troncs de celle-ci sont applatis, tandis que ceux observés par Mr. Horner sont demeurés cylindriques.

L'espace nous manque pour esquisser les deux Mémoires qui suivent, l'un sur la *Géologie du comté de Cambridge*, par Mr. Hailstone, Prof. dans l'université de ce nom ; l'autre sur celle du Lincolnshire, par Mr. Edward Bogg ; l'un et l'autre ajoutent notablement à la masse des faits relatifs à la géologie de l'Angleterre.

Entre les Mémoires sur la géologie étrangère, on distingue celui du Dr. Traill sur *les mines de sel de Cardona en Espagne*. Elles occupent la partie supérieure d'un vallon qui n'a qu'un demi-mille de longueur et qui est borné au N O par une crête très-abrupte ; la colline opposée est moins haute ; elles sont formées l'une et l'autre d'un grès grisâtre mêlé de mica ; on n'aperçoit dans les environs aucune trace de gypse.

La masse de sel est encaissée dans un banc épais de glaise rouge brune, tout-à-fait semblable à celle qui accompagne le district salin de Cheshire. On en voit sortir çà et là, des masses de sel gemme, qui ont l'apparence d'autant de rochers. A l'entrée même du vallon, on est frappé à l'aspect d'un mur naturel blanc grisâtre, et très-élevé, et qui n'est autre chose qu'une masse de sel ; on en ignore la profondeur, et les pluies ne paroissent pas la diminuer sensiblement. Le Gouvernement espagnol la fait exploiter à ciel ouvert, et d'une manière peu active. Ce sel est si pur qu'on l'emploie

aux usages ordinaires, sans autre préparation que de le piler. On le vend aux paysans, sur le pied de 7 sh. 6d. (8 fr. 40 c.) le quintal de 116 liv.

On trouve ensuite la description d'un instrument inventé par lord Webb Seymour, et auquel il a donné le nom de clinomètre; il est destiné à déterminer, par une seule observation, l'inclinaison et la direction des couches minérales. Partout où ces couches sont assez déterminées et assez planes pour recevoir l'instrument, rien ne peut être mieux adapté à l'objet; mais les naturalistes savent que ces cas ne sont pas les plus ordinaires. On peut encore objecter à l'usage de cet appareil, dont la boussolle fait partie essentielle, que par tout où la couche examinée exercera quelque influence magnétique, on risquera d'être induit en erreur sur les directions indiquées par l'instrument. A cela près il est parfait dans son genre.

Il y a dans ce même volume quelques Mémoires de minéralogie; un sur l'*oxide d'Uranium et sur la série de ses formes cristallines*, par Mr. Phillips; un autre sur *une nouvelle mine de Tellure*, par le Prof. Esmark de Christiania; un troisième sur le *corindon de Gellivara* en Laponie, par Mr. Swedenstierna, de Stockholm. Ce Mémoire renferme une courte, mais curieuse notice sur les mines de fer de Gellivara, où une montagne toute entière, longue d'environ 5200 verges, large de 2000 à 3200, et d'une profondeur inconnue, peut être considérée comme entièrement composée de minerai de fer.

Le dernier Mémoire est sur la *Tremolite de Cornwall*. C'étoit l'ouvrage du feu Dr. W. Gregor, dont la perte récente est déplorée par tous ceux qui avoient le bonheur de le connoître.

Nous terminerons cet article en exprimant le vœu que nous avons formé depuis long-temps relativement à l'objet des recherches principales que renferme le volume dont nous avons donné l'analyse succinte; c'est

qu'il paroisse un bon ouvrage sur les élémens de la géologie. Voici l'idée que nous nous en formerions. Son style devroit être simple, et populaire, sans s'écarter de la précision qui convient à un ouvrage scientifique, le langage devroit être le plus exempt qu'il seroit possible de la phraséologie purement technique, au moyen de l'adoption des termes empruntés aux autres branches des sciences physiques, en tant qu'ils seroient applicables à la géologie. Voici les questions auxquelles l'ouvrage devroit sur-tout répondre. 1.° Existe-t-il un certain ordre de formation dans les matières pierreuses? 2.° Quelle est la série de ces formations? Les recherches analytiques nécessaires à la solution de ces questions formeroient, nous en convenons, une tâche forte, et exigeroient l'attention la plus stricte aux principes d'une induction sévèrement ménagée. En circonscrivant ainsi la nature des preuves, on pourroit, il est vrai, en réduire considérablement le nombre; mais cette réduction même signaleroit les vides que les géologues ont à remplir. Dans le déployement des résultats obtenus de cette analyse préalable, l'auteur devroit considérer les rapports des divers ingrédiens entr'eux dans les formations des roches, non comme des dogmes à affirmer, mais comme des propositions à prouver; il devroit exposer à chaque pas ces rapports dans quelque cas particulier, dont il étendroit les conséquences aux cas évidemment analogues, et les exemples seroient choisis, autant qu'il seroit possible, dans le sol britannique. On pourroit ajouter quelques planches pour les éclaircissemens, et une courte introduction à chaque article, qui renfermât comme l'histoire abrégée de chaque roche, et les points de théorie en rapport avec elle, selon la méthode suivie par Thomson dans son admirable systême de chimie; cette marche, disons-nous, corrigeroit la sécheresse des simples descriptions, et instruiroit en intéressant: son résultat seroit un ouvrage moins amusant peut-être, mais bien au-

trement instructif, que ces farrago de descriptions vagues, d'hypothèses hasardées, de citations pompeuses de ruines et de cavernes, de montagnes escaladées, d'éruptions de volcans, etc. auxquels on a voulu donner le nom de géologie.

Lorsque nous considérons les progrès que la chimie et la minéralogie ont faits, de nos jours, et les diverses circonstances qui se réunissent pour mettre à la mode cette dernière étude dans tous les domaines britanniques,— les cours de cette science, qui sont donnés dans les deux Universités anglaises, et à la Société de Dublin; la chaire d'histoire naturelle établie à Edimbourg; lorsque nous réfléchissons au caractère et aux talens des savans chargés de cet enseignement, nous ne doutons point qu'en des mains pareilles, un bon livre d'élémens de géologie ne donnât une forte impulsion à cette étude, et ne procurât renommée et profit aux auteurs qui l'auroient publié. Et, d'après la connoissance que nous avons du haut degré d'instruction et des talens d'un grand nombre de membres de la Société géologique, à Londres et à Oxford, nous sommes convaincus qu'un ouvrage tel que celui que nous désirons provoquer, sortant de l'un ou de l'autre de ces deux grands ateliers de la science, rendroit à celle-ci et à tous ceux qui la cultivent, le service le plus éminent.

PATHOLOGIE.

On the restitution of sight, etc. Sur le rétablissement de la vue, dans le cas où elle est altérée ou détruite en conséquence de la *conicité* de la cornée. Par Sir W. Adams. (*Article communiqué*) (1).

(Traduction).

Parmi les causes qui produisent le myopisme, on peut compter un épaississement de la cornée transparente auquel on a donné le nom de conicité de la cornée. Une des premières, et je puis dire, des meilleures des-

(1) Cet écrit, d'un oculiste célèbre, annonce dans son auteur, le véritable génie de son état et le constant désir d'en étendre les limites. L'idée d'extraire le cristallin de l'œil, dans le cas où la cornée a acquis une trop grande puissance de réfraction, est heureuse; le succès l'a tout-à-fait justifiée, et il a été la récompense de sir W. Adams. Je me permettrai cependant de blâmer le nom qu'il donne à la maladie qui fait le sujet de ce Mémoire. L'expression *conicité* ne peut, ce me semble, être appliquée à une maladie de la cornée, dans laquelle cette membrane ayant acquis dans son centre une épaisseur excessive, a cependant conservé la faculté de réunir en un foyer les rayons qui tombent sur elle. Un cône, formé de la substance la plus transparente, n'a pas de foyer, il ne peut nullement remplir les fonctions d'une lentille; et si la cornée devenoit véritablement conique, l'œil ne concentreroit plus de rayons, et la vision pourroit être considérée comme détruite. Nous avons vu des personnes atteintes de la maladie dont il est question; et on doit convenir que la cornée a une ap-

criptions faites jusqu'à présent de cette maladie, est celle du Dr. Leveillé, habile médecin Français, et traducteur de l'ouvrage de Scarpa sur les maladies des yeux.

La conicité de la cornée, quoique constituant une maladie, qu'on ne rencontre pas aussi souvent que les

---

parence saillante excessive; mais dans les cas que nous connoissons, le sommet de la saillie n'est pas une pointe, c'est une surface courbe, de sorte que la cornée forme dans cette maladie une lentille à-peu-près parabolique. Quant à la faculté de l'œil opéré de la cataracte, de s'ajuster aux différentes distances, c'est une vérité que Sir W. Adams a pleinement établie, et que d'autres oculistes ont remarqué comme lui. La structure lamelleuse et fibreuse du crystallin ne nous permet pas de douter qu'il ne possède une puissance musculaire, qui lui donne la faculté de varier sa forme; et sa qualité gélatineuse et molle, ne me paroît pas devoir être une objection, puisque les méduses, dont le corps est presque transparent et gélatineux, sont cependant douées d'une force contractile considérable. Mais les expériences de Sir E. Home et de Ramsden ne semblent pas laisser de doute que la grande part à l'ajustement de l'œil, n'appartienne à la cornée transparente, ou plutôt à l'action des muscles droits qui augmentent ou diminuent la convexité de cette membrane. L'iris aussi y est pour quelque chose par un mouvement alternatif de contraction et de dilatation. Cette circonstance de l'augmentation et du resserrement de la pupille, l'œil continuant à être exposé à la même lumière, se remarque sur-tout sur les oiseaux de proie, chez lesquels ce mouvement d'ajustement est très-étendu. Nous sommes beaucoup plus disposés à en croire l'expérience de sir W. Adams que la théorie. Cependant il semble que la force de réfraction du cristallin pouvant être assez bien connue, il doit être possible de trouver le verre concave, nous ne disons pas sphérique, mais peut-être cylindrique, ou paraboloïde, qui seroit précisément l'inverse en divergence de ce qu'est le cristallin en concentration, et par conséquent qu'on doit espérer de guérir l'épaississement de la cornée, par l'adoption d'un verre plus convenable que ceux qu'on a employés jusqu'à présent. [M]

autres affections morbides de l'œil, n'est cependant pas un fait extrêmement rare ; et tout effort pour parvenir à un moyen curatif, est d'autant plus intéressant, que cette maladie, lorsqu'elle a atteint son dernier période, a été regardée jusqu'à présent comme incurable.

Il est donc très-satisfaisant, d'apprendre que l'art n'est pas sans ressource, pour procurer du soulagement dans un cas désespéré, en apparence, et dans lequel, quoiqu'il soit tout-à-fait impossible d'emporter l'organe même, qui est altéré, cependant, en faisant l'extraction d'une partie saine de l'œil, dont l'usage tient à une faculté qui ressemble beaucoup à celle qu'acquiert la cornée par sa maladie même, la vue, ainsi qu'on le démontrera tout-à-l'heure, peut être rétablie presque dans sa perfection.

La maladie dont il est question, commence par un accroissement morbide de toute la substance de la cornée, mais principalement de son centre, qui se trouve vis-à-vis de la pupille; et le myopisme du malade augmente, exactement en proportion des progrès de l'épaisseur qu'acquiert la cornée. Tout cela se passe sans inflammation quelconque, et la cornée conserve sa transparence. La marche de cette maladie, à moins qu'on ne l'arrête par un traitement approprié, est ordinairement lente et progressive, jusqu'à-ce qu'enfin la cornée, au lieu de présenter une section régulière de sphère, perd absolument sa courbure naturelle, pour prendre une forme conique.

Ce changement de structure produit quelques phénomènes curieux, dans les apparences et dans les usages de la cornée. Lorsqu'on l'examine en face, elle semble avoir acquis un degré extraordinaire de brillant, ressemblant en quelque sorte à un cristal, excepté (comme cela arrive quelquefois) lorsqu'il y a un point opaque au sommet du cône. Leveillé attribue cet éclat de la cornée, à ce qu'elle réfléchit plus les rayons de la lu-

mière, qu'elle ne les transmet; et il en conclut, que la pupille se contractant à une vive lumière, il résulte de cette grande réflection des rayons une vue imparfaite et confuse. Mais, ainsi que nous le démontrerons dans la suite, cette explication de la cause de l'imperfection de la vue dans ce cas est erronée.

Si on examine la cornée de côté, on verra que l'affaissement augmente graduellement, de la circonférence au centre, où se trouve ordinairement le sommet du cône, (quoique dans quelques cas je l'aie vu situé latéralement) et si, examinant la cornée de cette manière, on l'expose à une forte lumière, on pourra très-bien calculer son épaisseur à sa base, en même temps que la forme de pain de sucre qui termine son sommet ne permettra pas de confondre cette maladie avec aucune autre affection de l'œil.

Les changemens que cette maladie produit dans la vision sont très-importans. Dès que la cornée commence à s'épaissir, le malade se plaint de ne pas pouvoir distinguer nettement les objets, à la distance ordinaire, et sa faculté visuelle s'accourcit graduellement, et en proportion des progrès de la maladie, jusqu'à-ce qu'enfin il cesse d'apercevoir les petits objets, d'une manière un peu distincte, quoique placés très-près de l'œil, tandis qu'il ne peut reconnoître les grands objets à la distance de trois ou quatre pieds; en un mot, la vue est altérée de manière à cesser d'être applicable aux usages ordinaires de la vie, et à un degré tel, que cette maladie équivaut à une cécité réelle. J'ai vu une jeune dame atteinte de cette affection sur les deux yeux, qui n'osoit hasarder de sortir sans un guide.

La maladie attaque ordinairement un œil, d'abord; puis quelque temps après, l'autre. Je l'ai rencontrée à-peu-près dans toutes les périodes de la vie, depuis une jeune personne de seize ans jusqu'à une femme de soixante et dix. Je ne puis dire bien positivement si elle attaque

plus fréquemment un sexe que l'autre ; un âge plus qu'un autre ; mais certainement je l'ai rencontrée plus souvent chez les femmes que chez les hommes, et plus chez les jeunes gens que chez les vieillards.

L'opinion qu'on s'est en général formé sur la cause de cette maladie, me semble peu juste, et elle a dû conduire à une fausse pratique dans les essais qu'on a faits pour y porter remède. La forme conique de la cornée a été attribuée à une distension extraordinaire de cette tunique, occasionnée par une sécrétion surabondante de l'humeur aqueuse, qui, agissant constamment sur cette membrane, l'a enfin forcée de céder à cette pression intérieure, et a ainsi déterminé le changement dans sa forme. Pour remédier à cette distension extraordinaire supposée, on a en général recommandé d'évacuer l'humeur aqueuse, en faisant la ponction de la cornée, et en employant ensuite la compression, les collyres astringens, etc. pour prévenir une nouvelle accumulation. Mais bientôt l'expérience a démontré l'inutilité de cette pratique : l'évacuation de l'humeur aqueuse a été, dans quelques cas, répétée plusieurs fois, sans qu'il en soit résulté d'avantage permanent, et quoique cette opération ne soit ni douloureuse ni difficile, elle est quelquefois dangereuse ; car si le cristallin est blessé par la pointe de l'instrument qui fait la ponction de la cornée, très-probablement il en résultera une cataracte, et j'ai connoissance d'un cas où cet accident a eu lieu pendant les essais qu'on faisoit pour évacuer l'humeur aqueuse. J'ai eu, depuis cette époque, une conversation avec un chirurgien, qui avoit évacué huit fois l'humeur aqueuse chez le même malade, sans qu'il en fût résulté le plus léger avantage pour sa vue.

Persuadé depuis long-temps, que cette forme conique de la cornée étoit la conséquence d'une affection morbide de cette tunique, et que l'excès de myopisme auquel le malade étoit amené devoit être attribué à l'augmentation

de la puissance réfractive de la cornée, puissance qui, réunie à celle du cristallin, rendoit le foyer des rayons visuels beaucoup plus court, ces différentes considérations me firent penser, que puisqu'il étoit impossible d'emporter cet excédant de la cornée, sans rendre cette membrane incapable de transmettre convenablement la lumière, on pouvoit espérer de redonner un certain degré de vision par la soustraction du cristallin; et je fus d'autant plus porté à adopter cette idée, qu'ayant essayé de regarder moi-même au travers de lunettes à verres convexes, de l'espèce de ceux employés pour les personnes opérées de la cataracte, je produisis une confusion dans ma vue, tout-à-fait semblable à celle que décrivent ceux qui sont atteints de conicité de la cornée. La conséquence de cette observation a été récemment confirmée sur un malade dont un des yeux a la cornée conique, tandis que l'autre est parfaitement régulier. Quand il place devant son bon œil un verre convexe de deux pouces et demi de foyer, sa vue se trouble et prend le même caractère de confusion qu'il éprouve de l'autre; et quand il emploie un verre de deux pouces de foyer, la confusion produite sur l'œil sain est plus forte que celle de l'œil malade; ce qui prouve que le degré d'augmentation vicieuse de réfraction produit par la conicité de l'œil malade est égal à l'effet d'un verre convexe de deux pouces et demi de foyer. En conséquence, il y a six ans, lorsque j'étois chirurgien de l'hospice d'Exeter pour les maladies des yeux, je résolus d'extraire le cristallin d'un malade qui étoit en même temps affecté de cataracte et de conicité de la cornée; mais quelques circonstances m'empêchèrent de procéder à l'opération. Il y a trois ans, qu'une femme, de près de soixante et dix ans, se mit sous ma direction, pour être traitée de cette double maladie de la cataracte et de la conicité de la cornée; après l'extraction du cristallin, j'eus la satisfaction de rendre la

vision à cette femme à un degré qui surpassa de beaucoup mon attente. Elle acquit la faculté de voir sans verres convexes, d'une manière plus nette et plus distincte que n'ont coutume de le faire les personnes opérées de la cataracte, tandis qu'avec des verres légèrement convexes elle lisoit sans difficulté de petits caractères. Ne pouvant pas déterminer le degré de vue qu'avoit cette malade avant l'extraction de la cataracte, ignorant également si la conicité de la cornée s'étoit développée en même temps que le cristallin étoit devenu opaque, je ne puis calculer le degré de réfraction en moins qui a été le résultat de l'opération; elle démontra néanmoins que l'extraction du cristallin fut suffisante pour rendre une vue presque parfaite à une personne atteinte de conicité de la cornée, tandis que l'on sait positivement que cette forme, lorsqu'il n'y a pas de cataracte, produit une altération dans la vue, presqu'égale à celle de la cataracte elle-même.

L'heureux résultat de cette opération confirma pleinement l'opinion que je m'étois formée de la vraie nature de la maladie, et me détermina à saisir la première occasion d'extraire le cristallin, quoique transparent, dans le cas de conicité de la cornée. Un an après, j'eus l'occasion la plus favorable de mettre mon dessein à exécution chez une jeune femme, qui depuis six ans avoit senti sa vue s'affoiblir graduellement, et qui enfin, par le progrès de la conicité de la cornée étoit arrivée tellement près de la cécité, qu'elle avoit été obligée de renoncer à son état de domestique, et forcée de recourir à l'assistance de sa paroisse. Peu après, elle fut envoyée à l'infirmerie de Londres pour les maladies des yeux, où ne trouvant aucun soulagement à son infirmité, elle en sortit, et vint solliciter vivement mon secours, et quelque opération qui pût lui rendre la vue. En l'examinant avec beaucoup de soin, je découvris que les deux cornées avoient

acquis un degré considérable de conicité, et qu'elles étoient légèrement opaques au sommet du cône : cette malade pouvoit cheminer sans guide, et distinguer les grands objets à quatre pas de distance, mais elle n'étoit en état ni de lire ni de distinguer les petits objets placés très-près de ses yeux. Je fis disparoître le cristallin chez cette malade, en en déterminant l'absorption, méthode qui est préférable à toute autre (que cette lentille soit opaque ou non) dans tous les cas où, comme dans celui-ci, elle peut être facilement divisée ou brisée. Cependant cette malade retourna à la campagne, avant d'être tout-à-fait guérie, et je n'eus l'occasion de la revoir qu'environ un an après; ce fut avec un vif plaisir, que je la retrouvai tellement bien, qu'elle distinguoit facilement les plus petits objets, et qu'elle pouvoit lire des caractères très-fins sans verre, et en tenant son livre à la distance de dix à douze pouces, avec autant de facilité qu'elle se rappeloit l'avoir jamais fait. Les verres ordinaires à cataracte, de deux pouces et demi de foyer, rendoient sa vue trouble, au degré où elle l'étoit avant l'opération; tandis que ceux de neuf ou dix pouces sembloient augmenter un peu sa faculté de voir les très-petits objets. Elle voyoit mieux de loin avec l'œil nud. qu'avec quelque verre que je pusse lui faire essayer. Tandis que la mesure ordinaire pour la vue à distance, après l'opération de la cataracte, est de quatre pouces. Maintenant, elle ne se sert de verre ni pour voir de près, ni pour voir de loin, et elle est retournée chez ses maîtres. Quelqu'un m'a assuré l'avoir entendu décrire très-nettement un objet placé à la distance d'un quart de mille. J'opérai l'autre œil, un an après le premier, et, comme la première fois, elle quitta Londres avant que le cristallin fût entièrement absorbé, ayant cependant déjà recouvré la faculté de lire avec un verre convexe de deux pouces et trois quarts, ainsi que de

voir très-nettement les objets éloignés avec un verre de neuf pouces de foyer (1).

C'est une circonstance très-remarquable chez cette femme, que ses deux yeux ayant, en apparence le même degré de conicité, et ayant éprouvé le même degré de cécité, elle aît eu besoin, après l'opération, de verres de différens foyers pour ses deux yeux. N'ayant, depuis février 1815 jusqu'en février 1816 (époque de la seconde opération) pu obtenir d'autre information, sinon que sa vue continuoit à se fortifier (expression commune à tous les pauvres gens dès qu'ils se guérissent de toute espèce de mal aux yeux) je ne donne l'explication suivante de ce phénomène, que comme une simple hypothèse, dénuée de preuves.

Je dirai donc, qu'il me semble que le degré plus considérable d'amélioration de la vue du premier œil opéré, a été produit par une augmentation d'énergie de la rétine, en conséquence de l'exercice de cet organe, pour s'adapter alternativement aux objets éloignés et rapprochés, pendant douze mois d'absence. Tandis que les essais avec un verre de deux pouces et trois quarts de foyer pour les objets rapprochés, et de neuf pouces pour les objets éloignés sur le dernier œil opéré, ont été faits seulement quelques semaines après l'opération, même avant l'entière absorption du cristallin et la cessation complète de l'inflammation. J'ai adopté cette explication, d'après l'observation faite souvent sur des personnes opérées de la cataracte, qui constamment ont besoin de verres d'un foyer plus court d'abord après l'opération, que long-temps après. Que le nerf optique et la rétine perdent une partie de leur sensibilité par un repos absolu, et qu'ils recouvrent graduellement toute leur

(1) Depuis la publication de cet écrit j'ai revu ma malade; elle voit aussi bien d'un œil que de l'autre, et distingue nettement à la distance de trois ou quatre milles. [A]

leur énergie par l'exercice, c'est un fait qui me paroît hors de doute, et dont j'ai été si souvent témoin, que je n'ai pas hésité à le donner comme une vérité parfaitement établie, dans mes principes sur les maladies des yeux. J'ai aussi observé en général, sur-tout chez les gens pauvres, qui ordinairement répugnent à porter des lunettes, et préfèrent s'en passer, quoiqu'en général ils soient incapables de voir d'abord nettement sans verres les objets rapprochés ou éloignés, cependant avec le temps, et s'ils ont la patience de continuer à ne pas faire usage de lunettes, ils acquièrent une force remarquable d'ajustement aux différentes distances, et finissent par voir bien sans verre. Je ne puis mieux faire pour confirmer mon opinion, que de rapporter trois cas remarquables dans les nombreuses occasions que j'ai eues d'observer cette circonstance chez des malades opérés de la cataracte.

Le premier, étoit un postillon qui avoit été borgne pendant neuf ans, et pendant trois ans aveugle. Les deux cataractes furent heureusement guéries par absorption, et quand il reprit son état de postillon, il se trouva dans la nécessité de porter des lunettes. Mais ayant aperçu que souvent les gens qu'il menoit témoignoient de l'inquiétude, en voyant un postillon en bésicles, il y renonça petit à petit, et arriva ainsi graduellement, dans l'intervalle d'une année, à s'en passer tout-à-fait, et à conduire ses chevaux sans leur aide, avec autant de facilité que lorsqu'il les portoit. De nuit cependant, lorsque les rayons de lumière sont rares, et demandent à être concentrés sur la rétine en nombre le plus grand possible, pour qu'on voie avec une certaine netteté, cet homme trouvoit un grand avantage à se servir de verres convexes de neuf à dix pouces. Ce pauvre homme mourut d'une pleurésie environ deux ans après l'extraction de ses cataractes. S'il eût vécu plus long-temps, il est probable que la rétine auroit recouvré assez de sensi-

bilité pour qu'il pût voir, même de nuit, sans l'aide de verres à cataracte.

Tandis que j'étois à Exeter, j'opérai par extraction un jeune homme de vingt ans, né avec deux cataractes. Elles avoient été originairement fluides, et comme cela arrive ordinairement dans cette espèce de cataracte, lorsqu'on les laisse long-temps sans les opérer, la partie fluide est absorbée, et ne laisse plus après elle qu'une capsule opaque, qui renferme les parties les plus grossières de la cataracte. Il pouvoit, avant l'opération, voir les conleurs vives, et distinguer la lumière des ténèbres; mais non la forme des objets, de l'œil droit; tandis que du gauche, il apercevoit d'une manière confuse les objets à une certaine distance, de même que les grandes lettres placées obliquement à deux pouces de son œil; et quand il avoit le dos tourné à la lumière; mais quand il essayoit de lire en l'ayant en face, il en étoit absolument incapable; d'ailleurs, lorsqu'il étoit placé dans les circonstances les plus favorables, sa sphère de vision étoit tellement bornée, qu'il ne pouvoit apercevoir plus de trois on quatre lettres à la fois. A ma grande surprise, aussitôt qu'un de ses yeux fut rétabli de l'opération, il fut en état de distinguer avec une netteté étonnante, et sans lunettes, les objets éloignés ou rapprochés. Il retourna chez lui au bout de dix semaines, quinze jours après la seconde opération, et je ne l'ai revu que dix mois après; il étoit alors en état de lire et d'écrire avec ses deux yeux, et sans lunettes, quoique depuis sa naissance il lui eût été impossible d'apercevoir les objets avec l'œil droit. J'engageai chez moi cet homme en qualité de laquais, et comme en état de remplir fort bien tous les devoirs de cet état, à ceci près qu'il ne pouvoit pas juger exactement des distances : à cette époque il ne pouvoit pas moucher une chandelle avec sûreté, ni verser avec justesse un liquide dans un petit verre. Jamais il ne faisoit usage de

lunettes pour voir de loin ou de près, soit de jour, soit de nuit; mais quand il vouloit voir un petit objet, il l'approchoit plus qu'à l'ordinaire de ses yeux, et alors il fronçoit ses sourcils, et paroissoit provoquer fortement l'énergie de l'organe. Il paroît probable qu'il voyoit à une distance aussi grande que qui que ce fût, et il admiroit sur-tout les vues ou paysages fort étendus; il paroissoit enchanté du spectacle des lacs d'Ecosse et d'Irlande. Cependant sa paresse et son inattention incorrigibles me forcèrent à le renvoyer à la fin de l'année. Il avoit pourtant assez fait de progrès dans l'estimation des distances, pour qu'il prît l'état de cocher dans la maison où il entra en sortant de la mienne.

Deux faits extraordinaires se présentent dans le cas qu'on vient de citer. Le premier, la faculté qu'eut le malade dabord après l'opération, d'ajuster ses yeux aux différentes distances. Le second, est la promptitude avec laquelle la rétine acquit toute sa susceptibilité dans l'œil qui n'avoit jamais vu depuis la naissance. Le premier fait peut, je le crois, s'expliquer d'une manière satisfaisante, en supposant que, dans le meilleur des deux yeux, le pouvoir d'adaptation avoit été acquis avant l'opération; car le cristallin ayant été opaque, et dès lors presqu'entièrement absorbé, non-seulement ne servoit pas à la réfraction des rayons, mais même empêchoit leur passage pour arriver sur la rétine, excepté dans un point où la capsule moins opaque que dans son centre, leur laissoit une route étroite, au travers de laquelle il ne pouvoit y avoir que peu ou point de réfraction. Il en résultoit pour le malade la nécessité absolue d'exciter vigoureusement l'action de l'œil destiné à l'ajustement aux différentes distances à un degré peut-être encore plus fort que depuis l'extraction de la cataracte.

C'est ainsi que cette puissance d'ajustement, qui demande ordinairement six à douze mois chez la plupart des

malades, après la destruction du cristallin, fut acquise dans ce cas, long-temps avant l'opération.

La petitesse de l'espace au bord de la capsule, au travers duquel un petit nombre de rayons arrivoient sur la rétine, explique la nécessité où le malade se trouvoit de tourner le dos à la lumière; il en résultoit alors une plus grande dilatation de la pupille, tandis qu'elle se contractoit fortement quand il avoit la lumière en face; il s'ensuivoit nécessairement dans le premier cas, qu'il augmentoit, autant qu'il étoit possible, cette petite ouverture de la pupille, tandis qu'il la diminuoit, ou peut-être la rendoit nulle dans la seconde.

On conçoit que c'est pour la même raison qu'il étoit obligé de placer les très-petits objets dans une direction oblique, et qu'il n'apercevoit que trois ou quatre lettres à la fois; et si, au contraire, la partie de la capsule, au travers de laquelle passoit la lumière, avoit été au centre de la pupille, au lieu d'être à son bord; et si en même temps elle eût eu plus d'étendue, il auroit sans doute vu les objets en face, et il auroit eu une plus grande sphère de vision. Mon opinion, que ce dernier étoit causé par la petitesse de l'espace au travers duquel la lumière devoit passer, est fortifiée par l'observation que j'ai faite, que quand la pupille est extraordinairement petite, le champ de la vision en est proportionnellement diminué. J'ai vu un malade qui avoit subi plusieurs opérations de cataracte dans un établissement public, chez lequel la pupille étoit tellement contractée, qu'il étoit dangereux pour lui de se hasarder de jour dans les rues, et absolument impossible de le tenter de nuit : après que je lui eus ouvert une pupille artificielle d'une étendue convenable, il fut en état de distinguer ses ongles, lorsque ses bras étoient tendus à angle droit sur le corps, aussi bien qu'avant l'opération, il les voyoit en les mettant tout près de ses yeux; il peut maintenant marcher seul de nuit dans les rues avec

la même sûreté que toute autre personne.

Relativement à l'œil de mon ci-devant domestique, avec lequel il n'avoit jamais vu avant l'opération, et dont la rétine acquit si promptement toute sa force et sa faculté visuelle, j'observe que c'est une circonstance tout-à-fait extraordinaire; car, comme je l'ai déjà fait remarquer, et comme cela sera encore plus amplement détaillé dans la troisième observation, il faut ordinairement un temps assez long pour que la rétine acquière de nouveau toute la sensibilité qu'elle avoit perdue par un long repos, et par l'absence de toute espèce d'exercice.

J'ai cependant été témoin d'un fait à-peu-près semblable, chez un jeune homme, né avec deux cataractes: comme dans le cas précédent, il n'avoit jamais pu, avec un de ses yeux, distinguer autre chose que les couleurs vives, et la lumière, des ténèbres. Les fragmens de la cataracte, au moment même de leur division, étant tombés au fond de l'œil, il fut affecté par la lumière beaucoup plus vivement qu'il ne l'avoit encore été : le jour suivant, il distingua les objets autour de lui. Au bout d'une quinzaine de jours, l'œil ayant alors acquis toute son énergie; aidé par des verres convexes, il distinguoit nettement les plus petits objets, et jusqu'aux minutes et secondes sur ma montre.

Le troisième cas est l'opposé des deux autres dans sa marche; il y a à-peu-près sept ans que j'opérai un jeune gentilhomme né avec une cataracte partielle. Le centre du cristallin étoit opaque dans les deux yeux, et dans l'un et l'autre sa circonférence étoit transparente; circonstance qui lui laissoit une vue indistincte mais assez utile, puisqu'il pouvoit lire de petits caractères, et voir passablement bien à une certaine distance. J'ôtai ces deux lentilles à demi opaques, au moyen du procédé par absorption; et ensuite avec l'aide d'un verre convenable, il acquit la faculté de distinguer de près et de loin avec son *bon œil*, avec une netteté et une préci-

sion qui surpassèrent de beaucoup son attente ; tandis qu'il voyoit mal de l'autre, en conséquence de ce que la rétine de cet œil étoit constamment restée sans exercice, et avoit, pour ainsi dire, acquis par ce long repos, une habitude d'insensibilité. Après l'opération il adopta l'usage de porter constamment des verres convexes, soit pour voir de près, soit pour voir de loin ; et à l'heure qu'il est (sept ans après l'opération) il ne peut éviter de heurter ou une personne ou un meuble qui se trouvent sur son passage, s'il essaye de traverser une chambre sans ses lunettes ; au contraire, quand il les a, il voit si bien qu'il est devenu habile chasseur. Il me paroît hors de doute, que l'inhabileté de cet individu à voir sans lunettes, vient uniquement de ce qu'il n'a point du tout exercé ses yeux à nud aux différentes distances ; il les a tellement habitués à ne bien voir qu'armés de ses deux espèces de lunettes, qu'il a, pour ainsi dire, formé ces organes à une seule et unique réfraction, qui a toujours lieu sans travail de leur part. Tandis que si, comme le postillon, il avoit senti la nécessité d'ajuster ses yeux à des distances variées, il auroit très-probablement aussi bien réussi que lui. Il est également évident que c'est à la destruction du cristallin, qu'il faut attribuer la perte de cette faculté de s'ajuster aux différentes distances, qu'il possédoit avant l'opération, mais à un foible degré, et que c'est à l'usage constant des verres de deux pouces et demi et de quatre pouces et demi pour les objets rapprochés et les objets éloignés, qu'il doit de n'avoir point recouvré cette faculté.

D'après la considération réfléchie de ces trois cas, ne puis-je pas hasarder cette conclusion, savoir : que quelque faculté que possède le cristallin pour l'ajustement de l'œil aux différentes distances, cependant, après son extraction, il reste dans l'œil une autre force d'ajustement qui (comme dans les deux premiers cas) peut être

développée dans la suite par l'exercice de l'œil nud, mais qui ne se développe jamais (comme le dernier cas) lorsqu'on néglige cet exercice et qu'on se sert constamment de verres convexes. J'ai la plus grande confiance dans la justesse de cette opinion, ayant presque constamment été témoin du phénomène que je viens de signaler, après la destruction du cristallin.

Mais, pour en revenir à l'examen du cas de la jeune femme à cornée conique, on pourroit peut-être supposer qu'en admettant que l'exercice de douze mois depuis l'opération a pû contribuer à rendre à la rétine toute son énergie, que la même cause a rendu à l'œil sa faculté d'ajustement aux différentes distances ; j'abandonne l'opinion établie, que la cause de la confusion et de l'imperfection de la vue de la malade avant l'opération, tenoit uniquement à l'augmentation morbide de la force refractive de la cornée. Cette supposition seroit une erreur, d'autant plus que le fait de la jeune fille, qui aveugle d'abord, étoit en état de voir après l'extraction d'un cristallin, *lequel n'étoit nullement opaque*, me fait regarder comme démontré, que le pouvoir des milieux refringens (la cornée conique et le cristallin) étoit trop considérable, et que la guérison a été le résultat de la diminution de ce pouvoir. Mais ce qui, je pense, sert à prouver la justesse de ces inductions, c'est que dans les premières époques de la maladie, lorsque l'épaississement de la cornée n'a pas encore atteint son maximum, la malade éprouve ordinairement un grand avantage de l'usage de verres concaves (1).

---

(1) J'ai vu dernièrement trois cas de cornée conique commençante, dans lesquels les verres concaves ont été fort utiles, mais ensuite les malades ayant fait des progrès avec le temps, les verres ont fini par devenir inutiles, même en employant le n.° 24, qui dans les verres concaves répond inversement au verre convexe d'un pouce à un pouce et demi de foyer.

Je ne prétends pas cependant décider que le pouvoir de convergence de la cornée épaissie, soit aussi grand que celui du cristallin; au contraire, je pense qu'un verre convexe, mais d'un foyer moins court que celui qui convient après la cataracte, peut souvent être employé avec beaucoup d'avantage dans les cas de conicité de la cornée, après l'opération, et comme supplément à ce que la réfraction a été un peu trop diminuée.

S'il falloit un plus grand nombre d'argumens que ceux que j'ai avancés pour prouver que dans la maladie en question le myopisme est causé par l'épaississement de la cornée, et non par la quantité surabondante de l'humeur aqueuse, comme on l'a supposé, j'ajouterois que le pouvoir réfringent de l'eau est très-petit comparativement à celui de la cornée, qui, par sa densité, et sa conicité est nécessairement le siège de cette augmentation de réfraction; et si la surabondance de l'humeur aqueuse étoit la cause de la saillie de la cornée, avant d'avoir dilaté au degré suffisant une tunique aussi forte, elle auroit nécessairement exercé en arrière et sur la rétine une pression analogue; et la goutte sereine auroit existé avant les irrégularités de vue qui dépendent d'une augmentation de réfraction : et en effet, j'ai vu souvent la goutte sereine résulter de cette espèce d'hydrophtalmie, sans que la convexité de la cornée en eût été augmentée d'une manière sensible.

Quoiqu'il soit possible que je n'aie pas convaincu le lecteur, de la justesse de quelques-unes de mes opinions, je crois pouvoir au moins me flatter d'avoir introduit dans l'art de guérir, un moyen chirurgical tout-à-fait nouveau, pour remédier efficacement à une maladie regardée jusqu'à présent comme incurable.

HISTOIRE NATURELLE.

AMERICAN ORNITHOLOGY, etc. Ornithologie américaine, ou Histoire naturelle des oiseaux des Etats-Unis. Ornée de planches gravées et coloriées, sur des dessins faits d'après la nature; par Alex. WILSON. Neuf vol. in-folio. Philadelphie, 1809 à 1814. (*Article communiqué*).

Ce bel ouvrage fait honneur au Nouveau monde sous plusieurs rapports. Comme exemple du point de perfection où l'art typographique est porté aux Etats-Unis, nous pouvons assurer qu'il ne le cède en rien à cet égard aux livres les plus précieux sortis des presses les plus célèbres de l'Angleterre, ses planches rivalisent pour la pureté et le fini du dessin, la beauté de la gravure, la vérité et l'éclat du coloris avec les superbes ouvrages d'histoire naturelle qu'a produit la France depuis quelques années, parmi lesquels ceux de MM. Le Vaillant, Audebert et Vieillot tiennent le premier rang. L'auteur, Mr. Wilson, se plaît à faire hommage à sa patrie de ses succès, en annonçant que tous les matériaux employés à la confection de cet ouvrage sont dus au sol et aux fabriques de l'Amérique, et qu'à l'exception de quelques couleurs, il n'a rien eu à emprunter à l'Europe.

Mais c'est sur-tout sous le point de vue scientifique que nous sommes appelés à considérer cet ouvrage, l'intérêt qu'il offre à cet égard sera vivement senti par les naturalistes qui ont gémi plus d'une fois de voir combien la nature étoit mal connue et ses productions imparfaitement observées dans les contrées étrangères à l'Europe. En effet, quelles données avons-nous eu jus-

qu'à présent pour parvenir à la connoissance des animaux placés par la nature dans des climats différens du nôtre? Les récits des voyageurs sont souvent erronés et toujours imparfaits. Comment en effet un homme seul, quelque versé qu'il soit dans l'étude de l'histoire naturelle, peut-il se flatter de distinguer, dans un court espace de temps, cette variété infinie d'espèces qui souvent se rapprochent les unes des autres par leur conformation et leurs habitudes, et chez qui le sexe, l'âge, la saison même font éprouver des changemens étonnans aux caractères, qui au premier coup-d'œil semblent les distinguer des autres espèces. Nos musées, nos collections d'histoire naturelle, quelque considérables qu'elles soient, offrent les mêmes inconvéniens; les objets qu'elles renferment ont été rapportés par des voyageurs, et si ces voyageurs ne les ont pas eux-mêmes bien étudiés sur leur sol natal, mille causes d'erreurs sont à craindre lorsqu'il s'agira de placer ces êtres au rang qu'ils doivent occuper dans le grand tableau de la nature. D'ailleurs, combien de fois ne voit-on pas des naturalistes, rapporter de leurs voyages, et des correspondans étrangers envoyer aux collections d'Europe, des individus mal préparés, mutilés, défectueux, qui tendent plutôt à donner une fausse idée de la nature qu'à la faire connoître.

C'est donc moins dans les laborieuses compilations des auteurs systématiques et dans des collections entassées à grands frais, mais souvent sans discernement, que nous devons étudier l'histoire naturelle, mais c'est dans la nature même ou dans les ouvrages de ceux qui l'ont interrogée avec ardeur, avec persévérance, avec le désir et le but unique de connoître la vérité, c'est là que nous acquerrons des notions justes et solides sur le magnifique ensemble et les détails pleins de charmes que présentent les œuvres du Créateur.

Si l'intéressant travail qu'a fait récemment Mr. Temminck sur les oiseaux de l'Europe, de cette partie du

globe qu'on auroit dû supposer connue depuis longtemps, ne suffisoient pas pour nous convaincre de cette vérité, l'ouvrage que nous avons sous les yeux en seroit une preuve manifeste.

L'ornithologie des Etats-Unis avoit déjà fait l'objet des recherches de quelques naturalistes Anglais. Edward, Catesby et Pennant avoient publiés des observations qui, jointes aux oiseaux de ce pays envoyés en Europe et conservés dans les collections, servoient à nous donner quelque idée des richesses qu'offre en ce genre cette vaste région. Mais Pennant n'avoit rien vu par lui-même, Edward et Catesby avoient vu en voyageurs, c'est-à-dire, rapidement, aussi leurs descriptions sont incomplètes, leurs dessins quelquefois peu corrects, et Buffon, qui avoit eu à mettre en œuvre des matériaux aussi imparfaits, frappé du peu d'accord qui régnoit entre ces diverses observations, s'étoit plus d'une fois écrié: « Plût au ciel que des naturalistes Américains fissent l'histoire de la nature de leurs contrées! » Le vœu de Buffon est accompli, et Mr. Wilson a rendu aux naturalistes d'Europe le service qu'auroit ardemment désiré pour lui-même le Pline de la France. A une instruction préliminaire fort étendue sur l'histoire naturelle en général et sur les principes de la nomenclature et de la classification, Mr. Wilson a joint cette activité nécessaire pour observer les mœurs des oiseaux dans la nature, cette patience, cette persévérance sans laquelle on ne sauroit parvenir à connoître ces êtres si légers, si rapides, qui se cachent souvent aux regards de l'homme et se dérobent si aisément à sa poursuite. Ce n'est qu'après avoir parcouru les diverses parties des Etats-Unis, après avoir fréquenté assiduement les vastes forêts dont le sol de cette contrée est couvert, les grands marais, les savannes, les côtes de la mer, les chaînes de montagnes, et après s'être familiarisé avec les diverses tribus d'oiseaux qui peuplent ces différentes régions, ce n'est qu'après s'être assuré par ses propres observations, des

mœurs de ces espèces nombreuses, que l'auteur a entrepris de publier le fruit de ses recherches. Sachant combien il est important dans cette science, que les dessins, et les descriptions soient d'une minutieuse exactitude et d'une grande vérité, il s'est astreint à ne prendre et à ne décrire que des individus ou vivans, ou fraîchement tués et dans le meilleur état de conservation. C'est là la raison pour laquelle, comme il le dit lui-même, il n'a pas pû suivre dans son ouvrage un ordre méthodique. Il peignoit les diverses espèces à mesure qu'il parvenoit à se les procurer; et lorsqu'il avoit un nombre de planches suffisant, il rassembloit ses notes, traçoit l'histoire de chaque oiseau, et livroit au public les fragmens de ce grand ouvrage, volume par volume.

Pour un naturaliste Européen, il est peu de régions peut-être sur le globe, qui soit plus intéressante à connoître que celle des Etats-Unis. Située à-peu-près entre les mêmes parallèles que l'Europe, cette partie du continent américain a un climat fort analogue, le cours des saisons y est le même, et les phénomènes que l'on observe relativement au passage des oiseaux d'Europe, se retrouvent également dans cette portion du Nouveau monde, les époques de l'arrivée et du départ de certains genres d'oiseaux y sont les mêmes. On y voit, comme ici au retour du printems, une foule d'espèces arriver du midi à des époques fixes, les unes continuer sans presque s'arrêter, leur route vers la zône glaciale, les autres se fixer pendant l'été pour nicher et élever leurs petits sous un ciel plus doux. De même aussi, vers le commencement de la saison froide, on voit revenir du nord les espèces qui s'y étoient rendues au printems, et regagner la zône torride pour y passer l'hiver, suivies bientôt de toutes celles qui avoient élevé leur jeune famille dans les contrées moins septentrionales de la zône tempérée, et qui les quittent en troupes nombreuses lorsque les feuilles des forêts commencent à tomber et

que la terre dépouillée de verdure va se couvrir de neige et de frimats. Enfin dans les deux régions également lorsque les oiseaux de l'été ont disparu, l'hiver amène pour les remplacer, de vastes hordes de ces espèces arctiques qui n'aiment que le froid, mais qui forcées de quitter momentanément les glaces polaires, se hâtent d'y retourner dès les premiers jours du printems.

Ainsi, dans ces deux régions correspondantes de deux continens différens, les phénomènes généraux sont les mêmes, les grands traits du tableau sont analogues, mais les détails varient, les espèces sont presque toutes différentes. Quelques traits de comparaison entre la population volatile de l'Europe et des Etats-Unis suffiront pour donner une idée de cette dissemblance.

Dans l'ouvrage de Mr. Wilson, nous trouvons la description ou l'indication de deux cent quatre-vingt-dix-neuf espèces qui vivent dans les Etats-Unis; l'Europe en contient trois cent trente-six (1). Il y a donc trente-sept espèces de moins en Amérique qu'en Europe. L'auteur convient cependant, qu'il y a encore dans les Etats-Unis bien des districts qui n'ont pas été suffisamment explorés; tels sont, par exemple, les monts Alleghanys et quelques parties de la Louisiane et de la Géorgie. Lorsqu'on réfléchit que Mr. Wilson seul a découvert et décrit cinquante-sept

---

(1) Pour le dénombrement des espèces européennes nous prenons pour base l'excellent ouvrage de Mr. Temminck (*Manuel d'Ornithologie*); mais pour celui des genres qui est plus arbitraire nous suivrons la classification de Latham que Mr. Wilson a adoptée dans le catalogue systématique ajouté à la fin de chacune de ses deux grandes divisions. Il ne seroit pas juste de comparer une méthode qui n'admet qu'un petit nombre de genres avec une autre qui en admet beauconp plus. En réduisant les deux objets à comparer à la même échelle, nous obtiendrons des résultats plus exacts et plus certains.

espèces entièrement nouvelles, il est à présumer que les naturalistes qui suivront ses traces trouveront encore bien des oiseaux inconnus jusqu'à ce jour, à ajouter à ce catalogue.

Quoique d'après ce que nous avons dit là-dessus, Mr. Wilson n'aît pas classé systématiquement les espèces qu'il décrit, il a cru cependant convenable d'adopter deux grandes divisions dans son ouvrage, et il a séparé les oiseaux d'eau ou échassiers et palmipèdes, d'avec les oiseaux de terre, qui comprennent toutes les autres familles. Nous suivrons cette même marche dans l'évaluation que nous allons donner des espèces, parce que nous croyons que la partie de l'ouvrage qui traite des oiseaux terrestres est plus scrupuleusement exacte que celle qui a pour objet les oiseaux aquatiques. Dans la première, l'auteur nous paroît avoir bien connu les différences de plumage, qui dans plusieurs espèces signalent des sexes ou des âges différens, ensorte que sous ce rapport on peut s'en fier à lui pour la distinction des espèces et adopter ses conclusions à cet égard. Il n'en est pas de même dans la seconde partie; en effet, l'étude des espèces dans les oiseaux des rivages et des eaux, offre de grandes difficultés, dont Mr. Wilson ne paroît pas s'être douté. Aux variations de plumage, qui sont dues à l'âge et au sexe, se joint encore dans ces deux familles l'effet de la double mue, ou de ce changement complet de livrée qui s'opère dans plusieurs espèces à deux époques de l'année. Effet qui n'a été signalé que très-récemment par Mr. Temminck et par quelques ornithologistes Allemands. Il est donc fort possible que l'auteur aît, comme bien des naturalistes avant lui, confondu des espèces ensemble ou en aît trop multiplié le nombre. C'est ce que des observations futures nous apprendront.

Dans les oiseaux de terre, l'Amérique compte cent quatre-vingt-cinq espèces, l'Europe cent quatre-vingt-dix neuf; sur ce nombre, vingt-trois seulement sont com-

munes aux deux continens. Les espèces de chacune des deux régions appartiennent à trente-trois genres, et sur ces genres, vingt-sept sont communs à toutes deux. On peut, d'après ces seules données, conclure que si la diversité des couleurs (qui en général par leurs nuances ou leur distribution, caractérisent les espèces) est considérable entre les deux continens, les formes ou la configuration générale des oiseaux qui constituent les genres, sont dans les deux pays fort analogues. Mais il y a également dans chacun six genres, qui ne se trouvent pas dans l'autre. Ceux qui sont particulier à l'ancien continent sont les genres. *Bergeronette* (Motacilla) *Torcol* (Yunx) *Faisan* (Phasianus) *Huppe* (Upuppa) *Guepier* (Merops) et *Rollier* (Coracias). Nous observerons qu'à l'exception du premier, ces six genres ne fournissent chacun qu'une espèce à l'Europe, et que celles des trois derniers sont comme des représentans de la majorité des espèces du genre qui se trouve en Afrique. Il en est à-peu-près de même pour les six genres particuliers aux Etats-Unis et qui sont les genres. *Mainate* (Gracula) *Tangara* (Tanagra) *Dindon* (Méléagris) *Perroquet* (Psittacus) *Manakin* (Pipra) et *Oiseau mouche* (Trochilus). A l'exception des deux premiers, ces six genres ne fournissent chacun qu'une espèce aux Etats-Unis, et ces quatre espèces sont les députés des nombreuses espèces de ces mêmes genres, qui habitent l'Amérique méridionale.

La distribution des espèces dans les genres offre aussi quelques disparates assez frappans entre les deux contrées. Et ces différences nous paroissent dues à la nature du sol, qui n'est point la même dans les deux régions. Ainsi l'Amérique, dont le sol est marécageux et rempli en partie par d'immenses savannes, où des myriades d'insectes aîlés naissent et se propagent chaque année, est habitée par un bien plus grand nombre de becfins et de ces oiseaux qui se nourrissent de mouches, de cousins et de tipules. Dans le seul genre *Gobemouche* (Muscicapa) dont l'Eu-

rope ne possède que quatre espèces, les Etats-Unis en comptent quinze. Ils ont six espèces du genre *Fauvette* (Sylvia) de plus que l'Europe. Les forêts énormes qui couvrent la plus grande partie de la région américaine fournissent aussi en plus grande abondance que celles d'Europe ces espèces d'oiseaux qui cherchent leur pâture en grimpant le long du tronc des arbres. On y compte trois espèces de *Pics* (Picus) deux de *Grimpereaux* (Certhia) et deux de *Sitelles* (Sitta) de plus que dans nos bois d'Europe.

Nous avons en revanche la supériorité dans quelques genres qui vivent de grains ou qui recherchent les terrains secs et arides. Ainsi, tandis que nous avons sept espèces d'alouettes, les Etats-Unis n'en possèdent que trois. La différence est bien plus sensible encore dans les espèces de la famille des Gallinacées, si abondantes dans nos climats et si étonnamment peu nombreuses dans l'Amérique septentrionale. Les chasseurs du nord, du centre et du midi de l'Europe poursuivent, chacun dans leur région respective, des espèces différentes de ces oiseaux, tous recherchés pour la délicatesse de leur chair. Le seul genre *Tetras* leur en fournit au moins neuf, et le genre *Perdrix* huit. Mais les Américains n'ont que deux *Tetras* et une seule *Perdrix*. Quant aux espèces communes aux deux continens, il est à remarquer que ce sont presque toutes celles qui vivent dans les contrées arctiques, ou au moins dans la portion septentrionale de la zône tempérée, et que celles qui abondent en Europe sont plus rares en Amérique, *et vice versâ*. Ainsi notre *Pie* commune (Corvus pica) se trouve aux Etats-Unis, mais en beaucoup moins grand nombre que chez nous. Divers oiseaux de proie, et sur-tout les *Aigles*, sont les mêmes dans les deux régions. Presque tous les oiseaux de nuit de l'Europe se retrouvent aux Etats-Unis avec cette différence, que le *Harfang*, la *Chouette nébuleuse*, et le *Caparacoch* (Strix nyctea, nebulosa et funerea) y sont abondans, tandis

tandis qu'ils sont rares même dans nos contrées septentrionales. Le contraire a lieu pour le *Hibou*, la *Chouette* proprement dite, et l'*Effraye* (Strix otus, brachyotos et flammea) qui sont si communs en Europe et fort rares dans les Etats-Unis. Cette dernière espèce ne trouve pas encore dans le Nouveau monde comme dans notre vieille Europe, ces ruines de châteaux, de temples et de monastères, qui font son domicile favori. Il y a cependant deux espèces qui se trouvent également abondantes dans les deux régions; ce sont le *Corbeau* (Corvus corax) et la *Corneille* (Corvus corone).

Avec cette communauté de genres et même d'espèces, nous pouvons juger que la physionomie ornithologique des Etats-Unis ne doit pas être aussi différente de celle de l'Europe qu'on auroit pû d'abord le croire. On y voit également une foule d'oiseaux qui portent un habit modeste et qui se dérobent aux regards par les couleurs sombres dont ils sont peints. Cependant, au milieu de ces vastes forêts ornées des belles fleurs du Tulipier des Binognias, des Magnolias, etc. on voit errer une multitude d'espèces, qui ajoutent encore à cette brillante nature, un nouvel éclat par la vivacité et la fraîcheur des couleurs qui parent leur plumage. Et si l'on n'y rencontre pas encore ces oiseaux éclatans d'or et de riches teintes métalliques, dont les reflets sans cesse variés, offrent à l'œil enchanté la succession rapide des couleurs de l'Iris, oiseaux destinés par la nature à embellir les régions équinoxiales; l'azur le plus pur couvre les plumes du magnifique *Geay bleu* des Etats-Unis (Corvus cristatus), du *Rougegorge bleu* (Sylvia sialis), de l'*Indigo bird* (Fringilla *Cyanea*). Le vermillon le plus vif, couvre celles du *Cardinal* (Loxia cardinalis) et de deux espèces de *Tangaras* (Tanagra rubra et œstiva) ainsi que le jaune celles de leurs *Loriots* (Oriolus baltimorus et mutatus) de leur *Chardonneret* (Fringilla tristis) et de plu

sieurs de leurs *Fauvettes*. Ces diverses couleurs se combinent et se mélangent de la manière la plus brillante sur le plumage du *Pape* (Emberiza ciris) et de divers *Pinçons*, *Gobemouches* et *Fauvettes*, qui abondent dans les bocages américains. Le *Loriot*, le *Rollier*, le *Guépier*, le *Martin pêcheur*, les plus beaux de nos oiseaux d'Europe, ne peuvent pas plus rivaliser avec eux, que nos arbres sans fleurs avec ceux de l'Amérique qui en sont couverts.

Mais si nous cédons si promptement la palme de la beauté aux oiseaux des Etats-Unis, la céderons-nous de même pour le chant; à en croire Mr. Wilson, qui a entendu le ramage des Chantres aîlés des deux régions, nous devrions encore baisser pavillon devant dix espèces de *Pinçons*, de *Fauvettes*, de *Grives* et de *Gobemouches*, qui charment les bosquets des Etats-Unis. Nous avons, il est vrai, notre incomparable *Rossignol*. Mais, dit le naturatiste Américain, nous avons notre *Moqueur*, qui pourroit le surpasser lui-même dans son propre chant comme il surpasse les autres oiseaux dans leurs diverses mélodies. Nous ne prétendons pas décider sur un point de cette nature, n'ayant point eu l'avantage de jouir des concerts américains. Qu'il nous suffise de relever l'opinion erronée répandue en Europe, que les oiseaux de l'Amérique si remarquables par leur plumage, restent muets dans leurs bois ou ne les font rétentir que de sons rauques et mal articulés.

Nous nous arrêterons peu sur les oiseaux d'eau et de rivage, parce que nous croyons, comme nous l'avons dit, que la détermination des espèces faite par Mr. Wilson mériteroit d'être examinée de nouveau; d'ailleurs, il nous semble que ce catalogue devra être enrichi de plusieurs espèces, puisque dans un pays comme les Etats-Unis, qui possède tant de marais, de grands fleuves et une si longue étendue de côtes, on n'a trouvé encore que cent quatorze espèces appartenant à cette grande

division, tandis qu'il s'en trouve cent trente-sept en Europe. Dans les deux régions également ces espèces sont réparties entre vingt-huit genres. Vingt-quatre sont communs aux deux continens, et il y a cinquante-quatre espèces qui sont les mêmes. On retrouve en Amérique plusieurs de nos oiseaux de marais des genres *Hérons* (Ardea) *Becasse* (Scolopax) *Becasseau* (Tringa) *Pluviers* (Charadrius). La plupart des espèces de *Mouettes*, d'*Hirondelles de mer*, et sur-tout de *Canards*, qui vivent sur nos lacs, nos étangs et les rivages de nos mers, habitent aussi les lacs, les fleuves, et les côtes de l'Amérique anglaise, et les observations que nous avons faites relativement aux espèces d'oiseaux de terre communes aux deux continens se rapportent aussi aux oiseaux d'eau.

Les genres qui appartiennent exclusivement au nouveau continent sont le genre *Anhinga* (Plotus) *Bec en ciseau* (Rhyncops) et quelquefois on y voit arriver accidentellement des individus égarés des genres *Oiseau du tropique* (Phœton) et *Albatros* (Diomedea).

(*La fin au Cahier prochain*).

MÉLANGES.

Visite aux mines de houille de Newcastle, tirée d'un voyage inédit en Angleterre.

(*Septième extrait. Voy. pag.* 189 *du vol. précéd.*)

La première excursion que nous fîmes à *Newcastle* eut pour objet la visite des mines de houille. En avançant vers *Schields*, on voit à droite et à gauche un grand nombre de puits ouverts, qui conduisent aux galeries souterraines : ils se font remarquer par la fumée qui s'élève des machines à vapeur, et qui sort par leurs cheminées. On trouve ici un des bancs de houille es plus considérables de toute l'Europe, car dans la contrée comprise entre la *Blyth* et la *Tyne*, et entre la *Tyne* et la *Wear*, la dernière couche est de la houille pure. Dans plusieurs coupes on voit jusqu'à six superpositions différentes ; le toit de la mine est de grès, de *Schiste alumineux* et souvent de *mine de fer argileuse*. L'espèce de houille qu'on trouve ici est du charbon de poix. Il y a peu de kennel-coal.

Ces mines appartiennent en partie à des individus, et en partie à des sociétés.

Les mineurs employés dans ces travaux, demeurent dans de longues maisons bâties exprès pour eux dans le voisinage des puits ; ce qui fait ressembler chacune de ces mines à un petit village.

Un des inspecteurs qui nous conduisit, nous montra, à gauche de la route, un ouvrage qui a été inondé ou *noyé*, comme ils le disent, il y a peu de temps. Soixante-quatorze personnes y perdirent la vie ; une surface de huit cents acres anglais a été occupée par

l'eau. Malgré tous les efforts, on n'a pû en abaisser le niveau que de onze pieds.

Nous passames devant une mine, près de laquelle un grand tas de charbon étoit allumé : notre conducteur nous expliqua que c'étoit le détritus de la houille qu'on entasse et qu'on brûle, sans en profiter; son abondance est telle, qu'après qu'on a chauffé toutes les machines à vapeur des mines, et que les pauvres de la contrée en ont pris tout ce qu'ils ont voulu, il en reste encore considérablement dont on n'a pas d'emploi; et les taxes étant les mêmes pour la houille menue que pour la grosse, et cette dernière trouvant plus de débit, il ne vaut pas la peine, dit-on, de mettre la petite dans le commerce, de sorte qu'on la brûle quand les tas deviennent trop embarrassans. On a essayé de transporter ce menu charbon à Londres pour l'usage des pauvres, mais le poids des taxes y a fait renoncer, et on brûle des milliers de quintaux de la meilleure houille, qui pourroit cependant être employée plus utilement. C'est, par exemple, celle qui convient le mieux pour la production de la lumière du gaz; — et plusieurs villes d'Angleterre pourroient être éclairées avec les rebuts de la houille de Newcastle. Comme ces charbons se changent en scories vitreuses par la combustion, et ne produisent point de cendres, on n'en peut tirer ni engrais, ni potasse.

Nous visitames un des puits de la mine de houille dont notre conducteur étoit l'inspecteur : elle appartient à une société de six personnes.

On voit un grand monceau de sable, à une petite distance de cette mine; c'est du sable de la Tamise que les vaisseaux qui transportent la houille de Newcastle, sont obligés de prendre à leur retour comme *lest*, quand on nettoye la rivière.

La mine dans laquelle nous descendimes, a trois entrées voisines les unes des autres. L'une est destinée à

l'entrée des mineurs, la seconde à l'extraction de la houille, et la troisième à l'épuisement des eaux. On sort le charbon de la mine par l'action d'une machine à vapeur, construite d'après les anciens principes de *Watt*. Elle met en mouvement un tour qui conduit deux cordes plates; deux roues sont placées au-dessus du puits, et les cordes y descendent alternativement. En s'appliquant au tour, la corde se roule sur elle-même; et pour éviter qu'elle ne se dérange à droite ou à gauche, il y a des deux côtés de longues pièces de bois qui la guident et la maintiennent. Une roue de quatre brasses de diamètre est adaptée à ce tour. Comme c'étoit un samedi nous vîmes sortir les mineurs; huit ou neuf d'entr'eux se suspendent à une chaîne attachée au bout de la corde, et se font monter ainsi. Les jeunes gens se mettent dans les paniers qui servent à monter la houille; on en voit trois ou quatre dans le même panier. L'occupation de ces enfans consiste en partie à conduire les chevaux qui mènent la houille au puits, ce qui a lieu sur des routes à ornières de fer. Les chevaux restent ainsi sous terre pendant des années. Dans la mine que nous visitames, il y en avoit soixante employés à ces transports souterrains. Le puits a huit cents pieds de profondeur. La mine s'étend à un mille sous terre. Deux petits traîneaux de fer, chacun tiré par un cheval, amènent la houille au puits; pendant que deux paniers pleins montent, deux vides redescendent et sont reconduits sur les traîneaux à une esplanade où l'on charge. Presque de chacune de ces esplanades (qui sont en grand nombre), une route à ornières de fer conduit à un carrefour où toutes les routes se réunissent à deux, toujours à ornières de fer. Ces routes, dont on voit un grand nombre dans les environs de Newcastle, sont de deux espèces; les *flat roads*, qui n'ont qu'une simple plaque de fer; et les *edge railed roads*, qui forment une certaine saillie. D'après l'expérience, ces dernières

sont les meilleures. Les roues des chars sont en fer de fonte, et elles ont une saillie qui force le char à rester dans l'ornière; chacun de ces chars pèse, quand il est chargé, cent cinquante-trois quintaux. Au milieu du char on voit un levier de bois, par le moyen duquel l'homme qui est en arrière, peut, rien qu'en le pressant, enrayer dans les descentes. Autrefois on avoit aussi des ornières en bois, mais elles disparoissent peu-à-peu.

Les rail roads ont vaincu toutes les difficultés du chariage, qui s'effectue de cette manière avec la plus grande facilité, rapidité, et au meilleur marché. Il faut ajouter à cela les chars à vapeur; ils vont ou sur les edges roads ou sur une espèce de route particulière; on en a de trois manières différentes: je les vis à Newcastle et plus tard à Leeds, où l'inventeur Blackinshop les a introduites. A Newcastle on a les trois espèces, mais nous n'en avons vu qu'une; elle a trois roues et roule sur les flat roads. Sur le char se trouve la chaudière avec l'appareil pour la chauffer, et sur le devant la provision de charbon. Au devant de la chaudière sont deux cylindres à vapeur qui lèvent chacun alternativement un levier, dont le point d'appui est à l'autre extrémité; au milieu sont les barres qui tournent les manivelles, celles-ci font mouvoir une petite roue engrenée dans une plus grande. Cette dernière se trouve au milieu en-dessous du char et fait mouvoir en avant et en arrière une roue de communication, par laquelle les deux autres roues qui tournent l'axe de celle de devant et de derrière sont mises en mouvement, et ainsi les six roues se meuvent à la fois.

Au-dessus de la chaudière on voit un tonneau qui communique par deux tuyaux avec les cylindres et qui produit l'injection froide. Un tonneau plus grand porté sur deux autres roues suit celui-ci et fournit, par le moyen d'un tuyau, de l'eau à un réservoir plus petit, qui est en arrière de la chaudière à vapeur, et où une petite pompe puise de l'eau pour remplacer celle qui se dis-

sipe en vapeur. Cette machine a des roues étroites ; elle tire après elle sept charrettes portant ensemble de vingt-quatre jusqu'à cinquante tonnes de houille. Quand la route monte ou lorsque la machine trouve une résistance, elle s'arrête, et alors il faut augmenter la force de la vapeur en activant le feu. Chacun de ces chars seroit conduit par un cheval et coûteroit 50 liv. sterl. par an si la machine n'existoit pas. Ils font de sept à neuf milles par heure tant que le chemin est uni, les frais d'établissement d'un mille de route en railed roads s'élèvent à 1200 liv. st.

Une machine à vapeur, de Watt, fonctionne au puits de sortie; elle fait mouvoir en même temps les pompes qui épuisent l'eau du troisième de ces puits. La vapeur nécessaire aux deux machines est produite par cinq chaudières, de forme cylindrique. Cette machine a vapeur est très-grande; son cylindre a 63 pouces de diamètre, et sa force est de cent quarante chevaux. La mécanique des pompes est également de Watt; elle est à double aspiration avec quatre assises; ces pompes fonctionnent alternativement; un très-grand levier les met en mouvement; il est en bois de chêne, de quatre brasses de long et de trois pieds d'épaisseur: le bras d'une des pompes est fixé à l'une des extrémités du levier; celui de l'autre est mis en mouvement par une barre oblique adaptée à l'autre bout du levier. Cette barre oblique est attachée à un petit levier, et la tige de la pompe est suspendue à tous les deux (1). La machine est très-simple; elle sou-

(1) Cette partie de la description, moins claire que le reste, et qu'on ne peut rendre bien intelligible sans figures, a rapport à un artifice particulier, fort ingénieux, au moyen duquel on convertit le mouvement en arc de cercle, de l'extrémité d'un levier, en un mouvement rectiligne, sensiblement tangentiel à l'arc, par une décomposition de forces opérée à l'aide d'une espèce de parallélogramme mobile autour d'un point d'appui à l'un de ses angles, et hors du levier. [R]

lève 400 gallons d'eau par minute. Le puits a huit cents pieds de profondeur jusques au réservoir inférieur qu'il épuise. A quelque distance du puits il y a une grille, sous la-quelle on fait du feu pour sécher les paniers.

De là nous nous rendîmes à l'endroit où l'on charge la houille sur les bâtimens de transport. C'est assez près du puits. Deux routes à ornières de fer y conduisent. Au commencement de la route un ou deux chars sont traînés par un cheval; ensuite là où elle commence à descendre, on dételle les chevaux et le char descend de lui-même jusqu'au pont d'embarcation, qui est en échaffaudage au-dessus de la rivière, et à couvert. Deux larges chenaux descendent obliquement; ils sont garnis en tôle très-forte. Les vaisseaux viennent jusques sous ce pont; quand le char arrive, on détache un crochet, le fond s'ouvre et la houille descend par les cheneaux dans le vaisseau. Le char est ramené en arrière pour faire place à un autre; à cet effet, les deux routes convergent vers le pont, de manière que les chars puissent s'éviter réciproquement; on fait passer la voiture d'une ornière à l'autre avec un levier de bois garni en fer. La condition la plus importante à la vente est que la houille arrive fort sèche à Londres. On ne l'achète pas volontiers humide; en conséquence, on la charge le plus promptement possible dans les bâtimens de transport, et on l'y conserve à l'abri de la pluie. Dans les endroits où la rivière n'est pas aussi voisine de la mine que dans celle que nous visitions, on a établi de grands magasins couverts.

(La suite dans un prochain Cahier.)

On the Kaleidoscope, etc. Sur le Kaleidoscope, par le Dr. Roget, membre de la Société Roy. de Londres. (*Thomson's annals of Philosophy*, mai 1818) (1). (*Traduction*).

Bernard street, Russel square 3 *avril* 1818.

Lettre de l'auteur aux éditeurs des Annales, etc.

MM.

L'instrument optique très-amusant pour lequel le Dr. Brewster vient d'obtenir brevet d'invention, et au-

(1) En arrivant à Londres, nous trouvons toutes les personnes qui ont un peu de temps et d'argent disponibles, savans et ignorans, vieux et jeunes, occupés à regarder en l'air dans de petites lunettes longues de quelques pouces, et jouissant du spectacle, comme enchanteur, d'une variété absolument indéfinie de formes et de couleurs qui se succèdent dans le champ du petit instrument, sans qu'on puisse prévoir le moins du monde celle qui va suivre une précédente, à mesure qu'on tourne lentement, ou le tube sur son axe, ou (le tube restant fixe) la pièce qui remplace ici l'objectif des lunettes ordinaires. Ces changemens brusques et continuels de scènes, dont les détails sont toujours symétriques, ont un charme dont on ne peut donner l'idée à ceux qui ne les ont jamais vus. La plupart de ces figures, admirablement coloriées, pourroient être imitées avec le plus grand succès sur des étoffes, tapis, ou toiles peintes; et l'imagination la plus riche d'un artiste, son goût le plus rafiné, le céderont toujours en fertilité et en élégance aux formes que le simple hasard ne cesse de produire dans l'instrument, sans que jamais la même figure

quel il a donné le nom très-juste de *Kaleidoscope* (1) admet, ainsi qu'on l'indique dans la patente, des constructions variées. Ceux qui ont plus de deux miroirs, et qu'on pourroit nommer *polygonaux* ne me semblent pas avoir présenté à l'auteur la grande utilité que je leur trouve dans les applications dont ils sont susceptibles à l'usage des arts. Il ne sera peut-être pas inutile d'exposer ici les principes d'après lesquels ces derniers appareils peuvent être construits.

Celui de l'instrument sous sa forme la plus simple, est la formation d'une série d'images disposées circulairement et symétriquement par les réflexions multipliées d'un nombre d'objets, produites au moyen de deux miroirs plans inclinés l'un à l'autre sous un certain angle. Il est évident, que pour obtenir une apparence régulière dans tout le champ de la vision, cet angle doit être une aliquote exacte de la circonférence; sans cette condition, on verroit quelque part, dans la partie du champ opposée à celle où se trouvent les objets, une portion d'un secteur de cercle qui seroit vacante. Il n'est cependant pas tout-à-fait si évident, que cet angle ne doit pas être seulement une aliquote de la circonférence, mais qu'elle doit être paire et permettre une division diamétrale du cercle. Si cette dernière condition n'existe pas, il y aura vers les bords, des portions d'images qui ne se réuniront pas,

---

paroisse deux fois. On doit l'invention de cet appareil (qu'on trouve actuellement dans toutes les boutiques d'opticiens, et à tout prix, depuis dix-huit francs jusqu'à cinq et au-dessous) au savant Dr. Brewster d'Edimbourg, dont nous avons eu si souvent l'occasion de citer les découvertes. Nous en trouvons la description dans le Journal de Thomson qui vient de paroître, et nous nous empressons de la faire passer à nos collaborateurs, dans l'espérance qu'elle pourra trouver place dans notre cahier de ce mois. (*Londres* 15 *Mai.* M. A. P.)

(1) Qui présente de belles formes.

ou qui s'entameront réciproquement. Cet effet sera évident, si l'on considère ce qui a lieu lorsque l'angle des miroirs est 120, 72, 40, etc.; c'est-à-dire, de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{9}$, etc. de la circonférence. Le champ est bien divisé en ces nombres respectifs de secteurs, mais, les images des objets vers les bords des miroirs, se joignant en paires, ne se réunissent pas lorsqu'on les suit autour du cercle.

Dans les Kaleidoscopes polygonaux, ou ceux dans lesquels des miroirs plans sont disposés contre les côtés d'un polygone, de manière à former un prisme creux, qui répète les réflexions dans toutes les directions, et présente les apparences d'un plan étendu, au lieu d'un champ de vision circulaire, on est réduit, par la condition ci-dessus, à un nombre d'arrangemens très-limité. Cette condition exclut d'abord tous les angles obtus, et par conséquent tous les polygones qui ont plus de quatre côtés. Le quarré et le rectangle sont les seuls quadrilatères qui présentent des apparences régulières. Il ne reste donc que les triangles, et seulement ceux qui sont formés avec des angles de 90° 60° 45° ou 30°, c'est-à-dire, les quotiens de 180° divisés par 2, 3, 4, et 6. Les autres aliquotes du demi cercle sont exclues par cette condition nécessaire, que la somme des trois angles soit égale à deux droits, ou 180°. On est donc borné aux trois variétés de triangles; la première a trois angles, de 60° chacun; la seconde a un angle de 90° et les deux autres de 45°. La troisième a des angles de 90°, 60°, et 30°. Examinons maintenant les effets de chacune de ces combinaisons.

Le Kaleidoscope quarré, composé de quatre miroirs, ne produit point un effet aussi agréable que les autres; parce que la régularité de forme est en général plus apparente dans une direction seulement, et les images s'y arrangent en bandes sans aucune communication latérale. Dans les Kaleidoscopes triangulaires, le premier,

qui a pour base du prisme un triangle équilatéral, produit des apparences très-régulières d'images rangées sur trois lignes, qui se coupent sous des angles de 60 et 120, et qui ainsi présentent des triangles enchaînés. On pourroit donner à l'instrument, construit sous cette forme le nom de *Trigonoscope*, ou *Triascope*. Le second triangle qu'on peut prendre pour base du prisme est le triangle rectangle isoscèle, qui est un triangle formé de deux côtés contigus, et de la diagonale d'un quarré. Cette construction partage le champ de vision en quarrés réguliers, qui par leur symétrie composent de très-belles combinaisons. On pourroit donner à l'instrument, sous cette forme, le nom de *Tetrascope*, puisque le caractère dominant dans les images qu'il présente est celui de figures groupées quatre à quatre, et disposées symétriquement, autour des côtés et des angles des quarrés. La troisième disposition, où l'on prend pour base la moitié d'un triangle équilatéral partagé par une perpendiculaire d'un sommet sur la base, produit aussi des effets qui sont d'une grande beauté. La forme dominante est l'hexagone, et les images se groupent en compartimens, au nombre de six; on pourroit, par cette raison appeler cette modification de l'instrument, *hexascope;* car, quoiqu'on voie quelquefois des arrangemens hexagones dans le champ du triascope, ils ne sont pas, à beaucoup près si frappans, et ils n'ont pas le caractère de symétrie aussi prononcé que les autres.

Comme une surface plane, d'une étendue indéfinie peut être subdivisée en polygones réguliers, de même espèce, seulement de trois manières, c'est-à-dire, par des triangles, des quarrés, ou des hexagones; ainsi, chacun de ces modes de division est le résultat d'un arrangement particulier de trois miroirs plans; savoir, par le triascope, le tétrascope, et l'hexascope; les deux dernières de ces combinaisons paroissent être les plus favorables

pour aider les artistes dans la découverte des figures ou dessins d'ornement. Tous les Kaleidoscopes polygonaux ont un avantage sur l'instrument ordinaire de cette espèce qui n'a que deux miroirs, c'est celui d'étendre beaucoup le champ de la vision. En théorie, ce champ devroit être infini, mais il est fort limité par le fait, à cause de la grande perte de lumière qui résulte des réflexions répétées. Lorsqu'on emploie des miroirs de verre, la lumière diminue encore plus rapidement, à cause de la polarisation qu'elle reçoit des réflexions répétées par des plans dont les inclinaisons réciproques sont très-différentes; on pourroit parer à ce dernier inconvénient en employant des miroirs métalliques; comme il se réfléchit d'autant plus de lumière que l'incidence est plus oblique, les instrumens qu'on vient de décrire devroient avoir une longueur suffisante pour permettre une grande obliquité de réflexion, et produire ainsi une répétition plus nombreuse d'images, avant que la diminution de la lumière les aît fait disparoître. Il faudroit pour cela que les miroirs eussent au moins neuf à dix pouces de long, sur un pouce de large, pour produire un effet suffisant. On étend l'illumination en donnant à l'instrument la forme d'une pyramide tronquée, au lieu d'un prisme, et en plaçant l'œil au milieu de la troncature.

Je suis, etc.

P.-M. ROGET.

Remarque du Traducteur.

Le Kaleidoscope simple, qui est entre les mains de tout le monde, n'est aucun de ceux qui viennent d'être décrits; et comme rien de ce qui précède ne met suffisamment sur la voie de la construction et de l'usage de l'appareil ordinaire, nous allons y suppléer, et mettre

chacun de nos lecteurs en état de construire un de ces instrumens, sinon parfait, du moins suffisant pour donner une idée de ses effets. On insère dans un tube, fait de quelque matière opaque, (bois, carton, ou métal, deux lames, ou bandes, de verre étamé (ou mieux encore, de verre noir) qui se rencontrant, sous un angle de 30 degrés, en occupent toute la longueur; on les y fixe par des coins de liège. On adapte à l'extrémité du tube la plus éloignée de l'œil une rondelle ou anneau, fait comme le couvercle ordinaire de lunettes, mais renfermant deux disques de verre plan, l'un transparent, qui occupe le côté de l'œil, l'autre terni au sable, du côté extérieur. Ces disques sont distans d'environ une ligne l'un de l'autre, et on insère dans l'entredeux des petits fragmens de toutes formes, de verres colorés, et toute sorte de petits objets, de matières diverses, le tout susceptible de changer librement de position par la seule action de la pesanteur lorsqu'en tenant le tube horizontal, on tourne l'anneau qui contient tous ces fragmens. A l'extrémité du tube du côté de l'œil est un couvercle, percé vers le milieu, d'un trou circulaire, qui correspond au prolongement de la commune section des deux miroirs : on y applique l'œil ; on fait tourner lentement d'une main, l'anneau, ou le tube Alors, le spectacle commence; et les changemens de décoration se succèdent sans limites.

M. A. P.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCE. DE PARIS PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1818.

5 *Janv.* MR. Vauquelin est élu Vice-Président de l'Académie pour l'année 1818.

Mr. Fourier lit le Rapport de la Commission chargée de rédiger le programme d'un prix de statistique fondé par un anonyme. Elle propose que l'ouvrage, soit manuscrit, soit imprimé, qui renfermera les choses les plus utiles à cette science soit couronné, et comme les principes de la statistique ne sont pas de la même évidence pour tout le monde, il est peut-être utile de rappeler que son objet est de recueillir les faits qui ont rapport à l'économie civile, à la population, à l'agriculture, et aux arts; qu'elle se distingue de l'arithmétique et de l'économie politique; et que parmi les sujets qui sont de son domaine ceux auxquels on donneroit la préférence sont les suivans. La description d'une branche de l'industrie française, — le tableau du cours des eaux, — celui de l'industrie de Paris, — la topographie d'une grande ville, — un annuaire de département, — une indication des alimens les plus usités dans chaque département, et de ceux communs à la France entière, — l'étendue des transports par terre, — la minéralogie, — l'état agricole de la France, etc. On adopte le Rapport, il sera imprimé.

On élit un correspondant de la section de physique pour la place vacante par la mort de Mr. De Luc de Genève. Les candidats présentés sont MM. Young, Leslie, Brewster, Desaignes, Venturi. Mr. Young obtient la majorité, il est élu.

On

On nomme au scrutin une Commission pour l'examen des Mémoires envoyés au concours pour le prix sur la marche du Thermomètre : elle est composée de MM. Gay-Lussac, Arago, Fourier, Charles, De La Place.

La Commission pour le concours sur le théorême de Fermat, est composée de MM. Legendre, De La Place, Poinsot, et Cauchy.

Celle pour le prix sur les moyens de mettre les doreurs à l'abri du mercure est composée de MM. Berthollet, Chaptal, Thénard, Vauquelin, Gay-Lussac.

12 *Janv.* Mr. Percy fait lecture de plusieurs Rapports.

1.° Sur le *Traité des hémorrhoïdes*, par le Dr. Montégre Cet ouvrage est une bonne monographie de cette maladie ; l'auteur a fort bien décrit son étiologie et son traitement ; il s'élève avec raison contre plusieurs prétendus remèdes, ou préservatifs plus ou moins ridicules, comme de porter dans sa poche un marron d'inde ou un fruit d'églantier. Il conseille les douches d'eau froide.

2.° Un recueil périodique de Mémoires relatifs à la médecine militaire, rédigé par Mr. Fournier. Cet ouvrage se relève entre les mains du nouveau rédacteur. On y lit avec intérêt une relation étendue des maux soufferts par l'armée française dans la campagne de Moscou, par Mr. Masurier, et la seconde partie d'un Mémoire de Mr. Biron sur le service médical des armées.

3.° Les *Mémoires de la Société médicale d'émulation* pour 1816. Ce volume renferme entr'autres un *Mémoire sur l'histoire naturelle des sarigues* (didelphis virginiana) par Mr. Lobstein, qui a complètement vérifié ce qu'en ont dit MM. Cuvier et Geoffroi. — Une *Théorie de la dentition*, par Mr. Serre. Cet auteur pense que les germes des premières et des secondes dents se trouvent dans

le fœtus; que les premières ont une artère, qui disparoît avec elles; que les gencives ont des glandes particulières qui sécrètent le tartre; qu'il existe un tissu fibreux, qui sert à fixer la dent (gubernaculum dentis). —Enfin des observations sur les artisans et leurs maladies, par Cadet de Gassicourt.

4.° Le *Bulletin de la Société médicale d'émulation* pour 1815 et 1816. On y trouve la description de quelques accès de démence provoqués par le zèle exagéré de quelques missionnaires; on en a vu en France des exemples récens, — la description d'un muscle de l'œil, qui pourroit contribuer à l'ajustement relatif aux distances, — une recherche sur les moyens de découvrir la présence de l'arsenic. Le caméléon minéral est un réactif très-puissant pour cet objet, il montre l'arsenic dans un mélange qui n'en contiendroit qu'un dix millième de grain.

19 *Janv.* Mr. Pons, attaché à l'Observatoire de Marseille annonce une comète très-petite dans la constellation du cygne.

Mr. Thilorier présente un Mémoire sur la compression des gaz, accompagné d'une figure qui représente la machine proposée par l'auteur; c'est un piston, foulé par un mouton pesant douze quintaux, et tombant d'une hauteur de quatre pieds. Il présume qu'on pourra ainsi exercer sur les gaz une pression équivalente à cent atmosphères. — MM. Prony et Girard sont nommés Commissaires.

Mr. Cauchy lit un Mémoire sur l'intégration de quelques équations différentielles. Mr. Lacoste lit un *Essai sur les moyens de prévenir la formation de la grêle.* L'auteur, après avoir constaté la coïncidence des orages à grêle avec les phénomènes électriques, soit par les observations météorologiques, soit par l'expérience,

pense que l'on pourroit prévenir ce fléau en soutirant de l'atmosphère l'excès d'électricité qui occasionne la formation de la grêle. Il propose à cet effet l'emploi de cerf-volans conducteurs; et s'ils ne s'élèvent pas assez, de les établir au-dessus de ballons aërostatiques, dont une quantité convenable seroit lancée lorsqu'on auroit lieu de prévoir un orage électrique (1). — MM. Charles et Fourier sont nommés Commissaires.

La Commission pour le prix de mathématiques à décerner en 1820 est composée de MM. Legendre, De La Place, Lacroix et Poinsot.

26 *Janv.* Mr. Darcet envoye la description des appareils fumigatoires construits à l'hospice St. Louis. Mr. Vauquelin lit un Mémoire sur l'influence des métaux sur la production du potassium par le charbon.

En analysant une mine d'antimoine du département de l'Allier, l'auteur s'aperçut que le métal, grillé avec le tartre, prenoit une couleur grise. Mis alors dans l'eau, il produisit beaucoup de gaz, que l'on reconnut pour de l'hydrogène pur; et la liqueur devint alkaline. Deux grammes de cette substance donnent trente centimètres cubes de gaz. Deux autres grammes, abandonnés à l'air libre, s'humectèrent, se couvrirent de bulles, et au bout de vingt-quatre heures perdirent la propriété de décomposer l'eau. Le naphte conserve ce métal, sans l'altérer. Pour découvrir si cette propriété singulière appartenoit seulement à la mine qu'il analysoit, Mr. V. fit fondre l'antimoine du commerce avec du tartre; il obtint la même masse grise; et celle-ci se

---

(1) L'auteur a-t-il bien réfléchi que le cerf-volant attaché à un ballon qui suivroit naturellement l'impulsion du vent n'auroit point de cause d'ascension, à moins que le ballon ne demeurât attaché, ce qui ne laisse pas supposer qu'il s'élève bien haut. [R]

comporta avec l'eau comme la précédente. Le bismuth montra la même propriété : l'oxide de plomb, réduit par le tartre, donna bien un culot gris et fibreux, mais il ne se dégagea pas d'hydrogène dans l'eau; sa saveur étoit cependant alkaline; et un papier de tournesol rougi, appliqué sur la cassure, étoit ramené au bleu. D'autres métaux ductiles, traités de même, n'ont également point décomposé l'eau. Mr. Vauquelin conclut de ses expériences, que la décomposition de la potasse par le charbon est favorisée par la présence du métal; et que cet antimoine contient un dixième de potassium. Il a obtenu un alliage analogue au précédent, qui décomposoit l'eau de même. On peut présumer en conséquence, que les métaux, réduits par des fondans alkalins, contiennent du potassium.

Mr. Moreau de Jonnès lit une note sur l'ouragan qui a fait tant de ravages aux Antilles.

Il régnoit, dans les parages de la Martinique une brise du nord, qui, augmentant tout-à-coup, dans la nuit du 20 au 21 octobre, produisit dans la journée du 21 un ouragan désastreux. Voici les remarques sur les circonstances antérieures et concomitantes.

1.° Cette tempête a eu lieu un mois après l'équinoxe d'automne et à l'époque où la chaleur commence à décroître dans la région des Antilles.

2.° Elle a précédé de quatre jours la pleine lune d'octobre.

3.° C'est le premier ouragan (à dater de deux siècles) qui se soit fait sentir aux Antilles après le mois d'août.

4.° Il s'étoit écoulé deux mois depuis la pleine lune d'août, toujours redoutée à cause de la fréquence des orages.

5.° Ce phénomène semble opposé à la théorie qui attribuoit les ouragans au renversement des moussons.

6.° Il est d'autant plus difficile à expliquer, que la

réaction des vents du sud devoit être presque détruite par la présence du soleil dans l'hémisphère austral.

7.° La fonte des glaces du pôle boréal, si remarquable l'année dernière, et leur transport vers la zône des Tropiques auroient-ils pu contribuer à cet événement?

8.° Le vent de S.E. qui a été le plus violent, est un vent de haute mer.

9.° C'est au lever du soleil que l'ouragan a été le plus violent; il s'est appaisé vers le soir.

10.° Le vent a parcouru les divers rhumbs, du N. au S. et à l'Est, sans souffler jamais du N.O.

11.° L'absence de phénomènes électriques durant cet ouragan concourt à lui donner un caractère particulier.

Mr. Arago lit une lettre de Mr. Ch. Dupin, correspondant de l'Académie, dans laquelle il donne l'analyse d'un ouvrage qu'il lui adresse sous le titre de *Premier voyage dans les ports d'Angleterre.*

L'auteur donne une courte description des principaux ports et chantiers de la marine royale. Il a remarqué entr'autres que les bassins à Londres, sont formés de murs, concaves vers l'eau, et convexes contre la terre; et que de même les vannes des écluses présentent des portions de cylindres verticaux qui s'arcboutent; construction à laquelle il reconnoît de grands avantages. Il a vu des bateaux à curer les ports qui sont mus par des machines à vapeur, et au moyen desquels on a rendu navigables des rivières qui ne l'étoient pas. Il décrit la cloche des plongeurs, construite en forme de pyramide dans laquelle sont placés deux hommes assis sur un banc; ils peuvent travailler au fond de l'eau, et ils respirent par un tuyau de cuivre. On employe cet appareil pour faire sauter, à la mine, les roches au fond de l'eau; comme aussi pour retirer du fond de la mer divers objets perdus, comme ancres, canons, etc. enfin pour bâtir des murs au fond de l'eau. Il a vu un hangar de 800 mètres de longueur, entièrement construit en

fer coulé ou forgé. Les élémens longitudinaux du bâtiment sont agencés de manière qu'ils peuvent céder à la dilatation et contraction que produisent les changemens dans la température sans que l'édifice soit tourmenté ni qu'il change de dimensions. Il cite beaucoup d'artistes ou d'artisans remarquables par les fabriques ou manufactures qu'ils ont établies, dans toutes les modifications dont le fer, le bois, et les matières à tissus sont susceptibles. Il parle plus particulièrement des scies circulaires inventées par Mr. Brunel, ingénieur français, de la machine à courber et de celle à aplanir les bois, imaginées par le même mécanicien. Dans la dernière il y a seize couteaux, un rabot et une presse hydraulique en action; ce qui permet d'aplanir de très-grosses pièces de bois. — L'auteur décrit ensuite les pontons ou prisons navales de Chatham, où étoient entassés les malheureux prisonniers de guerre. Il remarque qu'ils sont au nombre de 1200 sur un bâtiment qui ne contient que 400 forçats. Il loue beaucoup en général la perfection et l'économie des divers établissemens anglais relatifs à la marine, et croit qu'elles ne datent que depuis la dernière guerre.

Il termine par quelques détails sur les principaux ports du commerce, savoir: Londres, Bristol et Liverpool. Cette dernière ville a fait de tels progrès que son aliquote du commerce total de la Grande-Bretagne, qui étoit il y a un siècle, de $\frac{1}{42}$ seulement, en est actuellement la sixième.

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois d'AVRIL 1818.

		Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc =10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 8 à 2 h.	20.10, 8	lig. 7,4
	Moindre hauteur	le 18 lev. du Soleil	20 3, 4	
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20. 8,34	+ 0,15 ap.mid.
	Idem.	à 2 h. après midi.	20. 8,49	

			Différence.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Thermom.	le 4, à 2 h.	+ 8, 0	20,°4
	Moindre hauteur	le 13, lever Soleil	– 12, 4	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.		– 4,26	6°,89
	Idem.	à 2 h. après midi.	+ 2,63	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil.	79°
	Idem. à 2 h. après midi.	69
	Maximum de sécheresse; le 6 à 2 h. après midi	50
	Maximum d'humidité; le 11, au lev. du Sol.	96

Pluye ou Neige. Jours de pluie 1; de neige 13.
Quantité 5 lignes; 8 pieds 6 pouc. soit 102 pouc.

Vent. Aux 63 époques d'observations dans le mois,
le NE a soufflé 14 fois, dont 10 au 1.er degré. 2 au 2.d 2 au 3.e et 0 au 4.e
SO . . . 40 . . . 26 . . . . 6 . . 4 . . 4 . .
S . . . . . 2 } au premier degré.
N . . . . . 1 }
Calme . . 6 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

Dans la nuit du 29 au 30 on a aperçu plusieurs éclairs.

Le 23 trois caravanes d'hirondelles ont passé d'Italie en Suisse.

Extrait d'une Lettre du Couvent du St. Bernard, en date du 18 Mai 1818.

« Figurez-vous une vallée très-longue et de » cent toises de largeur au plus, dominée par » des rochers à pic, sur lesquels débordent des » glaciers. Des avalanches de glace, tombées en » mars, ont fermé le passage que l'eau de la » rivière s'étoit ouvert sous les avalanches de » 1817, et ont fait refluer l'eau dans une lon- » gueur d'environ trois quarts de lieue. La plus » grande profondeur de ce lac peut être de » quinze toises. L'eau a encore cinq toises à » hausser, avant d'arriver au haut des neiges » de l'avalanche. On dit qu'elle monte de quatre » pieds dans vingt-quatre heures. On travaille » tout le long de la Dranse à protéger les mai- » sons et les biens, pour le moment de la dé- » bacle. »

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. MAI 1818.

Jours du Mois	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à 2 h.	Hygromèt. à cheveu. L. du S.	Hygromèt. à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.	Observations diverses.
		Pouc. lig. seiz	pouc. lig. seiz.	Div. d	Div. d.	Degr.	Deg.	Lig. douz.					
1		26. 10. 10	26. 10. 14	+ 9. 8	14. 2	95	76	3. 6	—	SO	NE	cou., nua.	Les alternatives continuelles de pluie ont dérangé les ouvrages de la campagne, mais elles ont été favorables à la végétation des prés naturels et artificiels. Ils sont très-beaux. Les blés promettoient beaucoup, mais la rouille commence à les attaquer, et le vent violent du nord est, qui a soufflé dans les derniers jours du mois, a versé les plus beaux qui commençoient à épier. La pousse de la vigne, quoique tardive, étoit assez abondante, mais la température froide et humide fait couler les raisins.
2		— 10. 9	— 9. 8	9. 0	16. 0	94	76	—	—	cal.	NE	cl., id.	
3		— 8 10	— 6. 11	8 7	15 0	97	71	2. 6	—	NE	SO	cou., nua.	
4		— 7. 4	— 6. 11	8. 0	14. 0	98	79	6. 3	—	SO	cal.	plu., cou.	
5	●	— 6. 15	— 6. 9	7. 7	13 5	93	65	6. 0	—	SO	SO	cou., nua.	
6		— 7. 6	— 7. 11	7 3	11. 8	92	86	2. 3	—	SO	SO	cou., nua.	
7		— 7. 11	— 7. 15	6. 5	11. 4	96	77	—	—	cal.	cal.	cou., nua.	
8		— 8. 5	— 8. 2	7. 0	12. 0	97	85	3. 6	—	cal.	SO	cou., nua.	
9		— 9. 3	— 10 4	8. 5	11. 3	96	82	1. 0	—	SO	SO	plu., cou.	
10		— 10. 12	— 10. 3	8. 0	13. 0	90	78	3. 6	—	NE	cal.	cou., nua.	
11		— 9. 8	— 9. 1	8. 0	11. 0	95	81	2. 0	—	NO	SO	cou., pl.	
12		— 9 6	— 9. 1	6. 5	13. 0	99	65	1. 3	—	SO	NO	cl., nua.	
13	☽	— 9. 9	— 9. 6	9. 0	15. 0	99	75	—	—	cal.	SO	nua., id.	
14		— 8. 13	— 8. 7	6. 0	7. 5	96	85	4. 0	—	SO	NE	pl., cou.	
15		— 8 1	— 7. 13	5. 0	7. 5	100	84	2. 0	—	SO	SO	pl., cou.	
16		— 8. 5	— 7. 15	6.	10. 0	95	76	2. 3	—	SO	NO	pl., cl., nua.	
17		— 7. 13	— 9. 3	7. 0	11. 5	85	72	—	—	SO	SO	cou., nua.	
18		— 10. 12	— 11. 0	4. 5	15. 0	100	59	—	R.	NE	SE	cl., id.	
19		— 9. 10	— 9. 1	6. 0	15. 5	100	76	—	R.	SO	SO	cl., nua.	
20	○	— 9. 10	— 9. 6	9. 0	14. 5	96	75	0. 9	—	SO	N	nua., cl.	
21		— 9. 5	— 9. 4	10 0	13. 5	98	82	—	—	SE	SE	nua., cou.	
22		— 10. 6	— 11. 10	8. 5	13. 0	82	74	0. 6	—	N	N	nua., cl.	
23		27. 0. 0	27. 0. 0	7. 0	14. 0	88	72	—	—	N	N	nua., cl.	
24		26. 11. 15	— 0. 0	8. 5	17. 0	86	69	—	—	NE	NE	cl., id.	
25		27. 1. 2	— 0. 0	8. 0	16. 5	96	69	—	—	cal.	NE	cl., id.	
26		— 0. 7	— 0. 2	7. 5	13. 4	83	75	—	R.	NE	NE	cl., nua.	
27	☾	26. 11. 15	— 0. 4	7. 5	10.	86	79	0. 6	—	SO	SO	plu., nua.	
28		— 11. 10	26. 10. 6	8. 0	15. 0	97	66	—	—	SO	N	nua., cl.	
29		— 9 11	— 9. 9	6. 0	11. 5	99	66	—	R.	NE	NO	nua., cou.	
30		— 7. 10	— 10, 12	5. 5	8. 0	88	80	—	—	N. viol.	id.	cou., id.	
31		— 8. 6	— 9. 4	5 5	8. 0	85	82	—	—	N	N	cou., id.	
Moyennes.		26 9 9,32	26. 9 8,80	+ 7.40	+12 75	93,52	75.39	41. 9					

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Mai 20° 18′.

Température d'un Puits de 34 pieds, le 31 Mai + 10. 0.

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de MAI 1818.

		Jours	pouc.	lig. dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc =10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 24 au lever du Sol.	21.	0, 5	lig.
	Moindre hauteur	le 15 et le 30 idem	20.	5, 5	7
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.	8,65	
	Idem.	à 2 h. après midi.	20.	8,96	+ 0,31 ap.mid.

				Différence.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Thermom.	le 1, à 2 h.	+ 13, 1	19°,6
	Moindre hauteur	le 30, lever Soleil	– 6, 5	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.		– 1,43	6°,56
	Idem.	à 2 h. après midi.	+ 5,13	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil.	89, 1	15,9
	Idem. à 2 h. après midi.	73, 2	
	Maximum de sécheresse; le 17 à 2 h. après midi	60	40
	Maximum d'humidité; le 16, au lev. du Sol.	100	

Pluye ou Neige. Jours de pluie 0; de neige 10.
Quantité 7 pieds 8 pouc.

Vent. Aux 62 époques d'observations dans le mois, le NO a soufflé 29 fois, dont 23 au 1.er degré. 2 au 2.d 4 au 3.e et 0 au 4.e

NE	21	20	0	1	0
N	5	au premier degré.			
S	3				
SE	3				
NO	1				

Le Calme a été observé 3 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

La neige au lieu de diminuer a augmenté depuis Mars et Avril.

Extrait d'une Lettre de Bagne du 21 Juin 1818.

Le 16, à quatre heures après midi, la digue du Lac accidentel se rompit, et la débacle s'opéra. La chute est de 84 pieds. La masse d'eau mélangée de blocs de glace, de rochers et de boue, s'avança comme une muraille qui devoit avoir 132 pieds de hauteur, sur une largeur de 48 pieds; car elle dépassa de 46 pieds le pont de Mauvoisin, qui étoit élevé de 86 pieds au-dessus du niveau ordinaire de la Dranse, et ce pont avoit 48 pieds de longueur. A l'issue de cette gorge resserrée, l'inondation a tout ravagé. Elle a fait disparoitre deux hameaux de 37 maisons, tous les moulins, foules, tanneries, clouteries, forges, greniers et granges. L'inondation a parcouru cinq lieues dans une heure. Toutes les propriétés sont dénaturées par l'encombrement des blocs énormes descendus avec les eaux, et par l'érosion ou les atterrissemens que ces eaux ont produits. Quatorze ponts ont été enlevés, et tous les chemins ont disparu. La misère et le découragement sont au comble. Il n'a péri, à notre connoissance, dans Bagne, que quatre femmes. Comme à l'heure de la débacle les habitans étoient hors de leurs maisons, il en a péri un moindre nombre que ne sembloit le faire craindre un désastre si subit et si grand.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. JUIN 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol. (Pouc. lig. seiz.)	Baromètre à 2 heures. (pouc. lig. seiz.)	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S. (Dix. d.)	Therm. à 2 h. (Dix. d.)	Hygromètre à cheveux. L. du S. (Deg.)	Hygromètre à 2 h. (Degr.)	Pluie ou neige en 24 heures. (Lig. douz.)	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
1		26. 10. 7	26. 10. 13	+ 3. 0	+13. 0	99	69	—	R.	cal.	NE	nua., id.
2	●	— 11. 2	— 11. 15	6. 0	15. 0	98	80	—	R.	NE	N	cl., id.
3		— 11. 3	— 11. 6	8. 0	16. 0	97	66	0. 9	—	N	N	nua., cou.
4		— 11. 5	— 11. 6	10. 5	17. 0	90	70	—	R.	N	N	nua., cl.
5		27. 0. 7	27. 0. 4	8. 5	19. 5	85	62	—	R.	N	N	cl., id.
6		— 0. 9	— 0. 4	8. 5	18. 5	94	63	—	—	N	N	cl., id.
7		— 0. 0	26. 11. 13	7. 0	18. 5	99	66	—	R.	SO	N	cl., nua.
8		— 0. 4	27. 0. 3	8. 0	18. 3	95	65	—	R.	SO	NE	cl., id.
9		— 0. 10	— 0. 6	8. 5	18. 7	94	65	—	R.	NE	NO	cl., id.
10		— 1. 5	— 1. 2	9. 0	17. 7	91	65	—	—	NO	NO	cl., nua.
11	☽	— 0. 12	— 0. 3	8. 5	19. 5	97	60	—	R.	NO	NO	cl., id.
12		— 0. 3	— 0. 13	10. 0	21. 0	96	57	—	R.	NO	N	cl., id.
13		26. 11. 11	— 0. 1	11. 0	19. 7	94	67	—	—	NO	NO	cl., cou.
14		— 11. 12	26. 11. 12	10. 5	18. 5	95	70	—	—	NO	NO	cl. nua., id.
15		27. 0. 8	27. 0. 9	9. 0	17. 5	80	75	1. 3	—	SO	SO	cl., cou.
16		— 0. 3	— 0. 3	10. 0	19. 5	94	67	—	R.	NO	NO	nua., id.
17		26. 11. 12	26. 9. 2	9. 5	20. 0	95	57	—	R.	NO	NO	cl., id.
18	☺	— 10. 8	— 9. 5	11. 0	25. 2	98	56	—	R.	SO	SO	cl., nua.
19		— 10. 15	— 11. 5	14. 0	19. 8	86	64	—	—	cal.	cal.	cou., id.
20		— 10. 0	— 10. 11	9. 0	12. 5	84	62	—	—	NO	NO	cou., pl.
21		— 11. 4	— 11. 4	9. 0	12. 5	97	81	9. 6	—	cal.	cal.	plu., cou.
22		27. 0. 2	27. 0. 3	12. 3	15. 5	92	80	—	—	NO	NO	nua, id.
23		— 0. 4	— 0. 13	12. 3	16. 8	90	76	—	—	cal.	SO	cou., id.
24		— 0. 15	— 0. 14	8. 3	13. 0	70	86	—	—	SO	SO	cl., nua.
25	☾	— 1. 7	— 1. 5	10. 2	19. 6	98	60	—	R.	cal.	NE	nua., cl.
26		— 1. 7	— 0. 12	9. 5	21. 0	98	64	—	R.	SO	N	cl., id.
27		— 0. 11	— 0. 1	10. 0	22. 0	97	63	—	R.	cal.	S	cl., id.
28		— 0. 1	26. 11. 11	12. 5	20. 5	80	70	—	—	SO	SO	cl., cou.
29		26. 11. 15	27. 0. 9	9. 0	17. 8	82	65	1. 3	—	N	N	cl., id.
30		27. 1. 0	— 0. 11	12. 0	18. 5	86	66	—	—	N	N	cl., id.
Moyennes.		27. 0. 0,3	26. 11 14,70	+ 9,49	+18,07	91,70	67,23	12. 9				

OBSERVATIONS DIVERSES.

LES récoltes présentent un aspect satisfaisant. Les blés ont gagné ; les foins sont très-beaux ; les orges de printems promettent ; les orges d'hiver et les seigles ont été pressés dans leur maturité, et ne donnent pas beaucoup de grain. Les raisins sont en pleine fleur et la vigne s'annonce très-bien.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 30 Juin 20° 12′.

Température d'un Puits de 34 pieds, le 30 Juin + 10. 0.

ASTRONOMIE ANCIENNE.

Réflexions sur un mémoire du Dr. Marcoz, inséré dans la *Bibliothèque Universelle*, *Sc. et Arts*, vol. VI, n.° 4. Décembre 1817, pag. 237 et suivantes, *lues à l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon*, le 25 Février 1818, par Mr. Vallot, D. en Méd. et ès sciences, secrétaire de l'Académie, etc. etc.

MM.

Le Mémoire, qui m'a suggéré les réflexions que j'ai l'honneur de soumettre à votre jugement, a pour titre : *Révolutions très-exactes du Soleil et de la Lune, déduites des grandes périodes des anciens Egyptiens*, par le Dr. Marcoz, ex-professeur de mathématiques.

Dans ce Mémoire l'auteur fait ses efforts pour retrouver dans les périodes qu'il indique, les révolutions exactes du Soleil et de la Lune, il répète à-peu-près ce qui a été dit à ce sujet par MM. De la Nauze et Dupuy, dans les *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, et il prouve, ainsi que ses prédécesseurs, qu'avec l'envie de voir une chose, comme on la désire, on finit par y réussir, on s'abuse soi-même, sans cependant convaincre tous les autres ; je déduis cette vérité de l'*obstination* avec laquelle on a voulu expliquer les détails et les récits fournis à Hérodote par les prêtres égyptiens, détails et récits que l'on a continué de prendre à la lettre, par suite de la confiance que mérite l'historien qui les rapporte.

Je ne rappelerai pas qu'en Egypte, les sciences ont été anciennement portées à un haut point de perfection, c'est un fait hors de doute : mais je rappelerai que dans ce pays les connoissances n'étoient point répandues généralement, qu'elles étoient concentrées dans les collèges des prêtres de Memphis, d'Héliopolis, etc. etc. qu'elles y étoient conservées avec le plus grand soin, et la plus scrupuleuse attention : on sait qu'elles n'étoient communiquées aux initiés, qu'après s'être assuré de leur discrétion, ce à quoi l'on parvenoit en les soumettant à des épreuves excessivement rigoureuses et longues, desquelles l'initié devoit sortir victorieux, après avoir fait preuve d'un grand courage et d'une fermeté inébranlable.

On sait aussi que pour établir entre le peuple et les prêtres des relations nécessaires et qui tournoient principalement à l'avantage de ces derniers, les prêtres égyptiens devoient se présenter au vulgaire comme des êtres d'une autre nature; ils employoient alors le résultat de leurs connoissances, mais se gardoient bien d'en démontrer les bases, et d'indiquer la manière dont ils les avoient acquises, c'est pour cela qu'ils se servirent du langage allégorique et mystérieux qui leur donnoit un avantage immense. C'étoit donc par le secours de ce langage, *dont eux seuls avoient la clef*, que les prêtres égyptiens communiquoient avec le peuple : chaque discours étoit une énigme dont il falloit trouver le mot, ou un problême qu'il falloit résoudre. Le peuple ne songeant point à des recherches de cette nature, n'ayant pas d'ailleurs les données suffisantes pour démêler l'allégorie, prenoit à la lettre les résultats donnés par les prêtres, et s'il cherchoit à en dévoiler le sens, il fournissoit aux prêtres de nouveaux moyens de le subjuguer. La mythologie grecque, adoptée ensuite par les Romains, a eu la même origine. Dans les siècles modernes n'ayons

nous pas eu les alchymistes, qui avoient adopté un langage dont les adeptes seuls avoient la clef?

On trouve fréquemment dans Hérodote et dans Plutarque des preuves de ce que j'avance; parmi celles que ces auteurs pourroient me fournir, je me borne à la période de 11340 ans, sur laquelle on a beaucoup disserté, sans découvrir le véritable sens qui a été démontré par Mr. de St. Paul, mousquetaire du Roi. Voyez *Mercure de France*, 1762 avril 2.e vol. et *Précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen*, T. III, pag. 184 et suiv. Je suis surpris qu'aucun des auteurs, qui se sont occupés de l'explication du passage d'Hérodote, dont nous allons parler, n'aît cité l'opinion de Mr. de Saint Paul.

Hérodote, liv. 2, chap. 142 et 143, raconte ce qui suit:

« Les prêtres égyptiens me dirent que durant les 11340 » ans, dont ils m'avoient parlé, aucun Dieu n'avoit » paru sous forme humaine, et que pas un des Rois qui » avoient régné devant ou après en Egypte, n'avoit été » déifié: que dans cet espace de temps, le soleil s'étoit » levé quatre fois *des* points où il a coutume de se lever, » et que deux fois il avoit recommencé son cours du » côté où il se couchoit; deux fois il l'avoit fini, du » côté où il se levoit *au même temps;* et que néan- » moins, ce prodige n'avoit apporté aucun changement » dans l'Egypte, soit à la terre, pour la production de » ses fruits, soit au fleuve, pour ses débordemens ordi- » naires, et que les maladies n'en avoient pas été plus » fréquentes, ni la vie des hommes moins longue. »

Cette traduction est celle donnée par un anonyme dans le *Journal de Trévoux* 1762, janvier 2.d volume.

Voici celle donnée par Larcher.

« Les prêtres m'assurèrent que dans cette longue suite » d'années (11340) le soleil s'étoit levé quatre fois *hors*

» de son lieu ordinaire, et entr'autres deux fois où il » se couche maintenant, et qu'il s'étoit aussi couché » deux fois où nous voyons qu'il se lève aujourd'hui. »

Dans les *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, Tome XXIX, page 76, on trouve la traduction suivante par Mr. DE BRÉQUIGNY.

« Les prêtres m'assurèrent que le soleil s'étoit *trouvé* » quatre fois *hors* des lieux où il a coutume de se » trouver. »

Et une autre traduction par DUPUY (*ouv. cit.*) porte :

« Que le soleil s'étoit montré quatre fois *hors* de ses » points ordinaires; deux fois où il se levoit, deux fois » où il se couchoit du temps d'Hérodote. »

J'ai jugé convenable de rapporter ces diverses traductions, qui, par les variantes qu'elles offrent, prouvent les efforts des traducteurs, pour faire cadrer avec le sens commun, un récit qui paroissoit annoncer un fait aussi difficile à croire, et en faveur duquel d'ailleurs il n'existe aucune preuve.

Jérôme FRACASTOR, célèbre médecin du XVIe siècle, avoit cru donner une explication satisfaisante du passage d'Hérodote, en soutenant que l'*écliptique avoit été perpendiculaire à l'équateur*. Le chevalier DE LOUVILLE a adopté ce systême, dont on peut voir les développemens page 82 du 29.e vol. des *Mém. de l'Académie des Inscriptions*.

Mr. DE LA NAUZE, page 64 et suiv. regarde comme inexacts les récits d'Hérodote, il rejette ceux qui ne cadrent pas avec son systême, et essaie d'appuyer les autres, en tâchant de les faire concorder avec des calculs astronomiques, aussi à la page 72, sous la rubrique *oppositions dans le lever et le coucher du soleil*, il suppose que les prêtres égyptiens, dans ce qu'ils avoient dit à Hérodote, avoient pour objet d'indiquer *le lever*

et le coucher du soleil dans le voisinage d'une étoile remarquable, à pareil jour de l'année.

DUPUY adopte un autre système : il cherche à prouver, par des calculs astronomiques, que le récit des prêtres égyptiens annonçoit *positivement*, *que le lever et le coucher du soleil avoient réellement eu lieu aux points diamétralement opposés à ceux où ils se trouvoient du temps d'Hérodote.* Mais ses efforts, de même que tous ceux de ses prédécesseurs ont prouvé qu'avec des suppositions on parvient à obtenir les résultats que l'on désire.

Le Dr. MARCOZ, dans sa dissertation, en admettant tout ce qui se trouve dans le volume cité des Mémoires de l'Académie des Inscriptions, rappele que la révolution de 36525 ans, qui représente la durée de la grande année des étoiles fixes, ou du retour du point équinoxial à la première étoile du bélier, dont il étoit parti, est *exilée* de la chronologie des Egyptiens, et qu'elle est *allégorique.* Il regarde cette révolution de 36525 comme produite par la multiplication de 25 par 1461 (1). D'après lui ce sont deux périodes égyptiennes; parce que, dit-il, la période de 25 ans ramenoit à très-peu près le soleil et la lune en conjonction, selon les Egyptiens eux-mêmes. Il suppose ensuite, d'après FIRMICUS, que la grande année 1461 est l'année caniculaire des Egyptiens, qui ramène les étoiles, le soleil, la lune et les planètes, au même point du ciel dont ils étoient partis.

Le Dr. MARCOZ, venant ensuite à la période des 11340 ans, alléguée par HÉRODOTE, reconnoît qu'envisagée chronologiquement cette période n'est point exacte, puisque

---

(1) C'est ce qu'avoit dit BOULANGER, *OEuv. complét.* T. II, pages 223, 224, où l'on trouve : « le lever héliaque de la canicule, au premier jour de *Thot*, premier mois de l'année égyptienne, se répétoit toutes les 1461 années de 365 jours. »

le nombre de générations qu'elle devoit comprendre, d'après le récit d'Hérodote, ne peut y être renfermé. Cette remarque avoit déjà été faite par DUPUY, qui dit (*ouvr. cité*) p. 117« que cette période n'est point exacte, » et paroît n'avoir pas existé. »

Le Dr. MARCOZ admet que cette période n'a aucune autorité raisonnable en chronologie, qu'elle *est une pure hypothèse*, imaginée peut-être pour mesurer un espace de temps, dont le point de départ auroit été quelqu'observation astronomique marquante.

Malgré des aveux aussi formels, le Dr. MARCOZ regarde toutes ces périodes comme devant être prises à la lettre, et en les combinant de diverses manières, il parvient à en tirer des valeurs qui représentent la durée exacte de l'année admise aujourd'hui par les astronomes. L'exactitude de son calcul lui paroît une preuve démonstrative de l'existence réelle des périodes citées.

J'observerai à cette occasion, que le quotient d'une division ne prouve pas que le dividende ne puisse être formé que par la multiplication d'un seul diviseur et du quotient trouvé, puisqu'il est le produit d'une infinité d'autres facteurs.

Pour en revenir au récit d'Hérodote, on peut se former une idée de la peine qu'ont prise les différens savans pour expliquer le passage cité. Les traducteurs ont varié sur le sens à donner à quelques expressions, puisque les uns ont désigné *huit* époques et les autres *quatre* : les uns ont employé le mot *levé*, les autres *trouvé*, et d'autres enfin *montré*. En comparant ces diverses traductions et en y réfléchissant on ne tarde pas à se convaincre que les prêtres Egyptiens n'ont voulu désigner que quatre époques, dont deux indiquoient que le soleil s'est levé de l'endroit où il se couche, et qu'il s'est couché deux fois où nous voyons qu'il se lève.

Pour donner l'explication véritable de ce paradoxe, il

faut se dépouiller de toutes les idées que, dans l'état actuel de la société, nous attachons aux mots, et se rappeler:

1.° Que le langage des prêtres Egyptiens étoit tout mystérieux. Leurs connoissances venues d'orient portoient l'empreinte allégorique du langage usité autrefois, dans cette partie du globe, langage dont nous avons encore des traces, soit écrites, soit parlées.

2.° Que les Orientaux se servoient très-souvent des mêmes mots pour désigner des choses différentes, mais cependant analogues: ainsi dans la Bible le mot *semaine* est employé pour désigner la succession de sept jours, comme la révolution de plusieurs années.

3.° Que les Egyptiens avoient de même l'habitude de se servir du mot *an*, *année*, pour désigner une succession d'instans: et qu'ils employoient ce mot pour désigner des heures, des jours, des mois, etc. (1).

4.° Que les Egyptiens partageoient le jour et la nuit en 60 parties, puisque les Indiens, successeurs des Egyptiens qui passèrent aux Indes lorsque Cambyse dévasta l'Egypte, avoient conservé cette même méthode de partager le jour et la nuit en 60 parties (*voy. Hist. des cérémon. relig.* T. VI. p. 235. édit. de 1741).

Plutarque, *trad. d'Amyot* p. 339, dans le traité d'Isis et d'Osiris, dit « que 60 est le premier et principal nom» bre dont se servent ceux qui traitent des choses du » ciel. »

On sait que c'est, de tous les nombres à deux chiffres,

---

(1) Le mois périodique de la lune, c'est-à-dire, le retour de cet astre au même point du zodiaque, étoit de vingt-huit jours: c'est de là que viennent les vingt-huit ans du règne d'Osiris.

celui qui présente la plus grande quantité de diviseurs entiers, et qu'il résulte de la multiplication de la base du calcul décimal par le plus simple des *nombres parfaits*. Aussi les Egyptiens se sont-ils souvent servis du nombre 60, qui multiplié par 6 a donné la division du cercle admise aujourd'hui par tous les peuples policés.

Les Egyptiens ont souvent pris la période de 60 heures et celle de 60 ans l'une pour l'autre, au point que celle de 60 heures est devenue celle de 60 ans : alors, pour désigner cette dernière, ils l'ont multiplié par 10, ce qui donne la période de 600 ans (1) au dire de Mr. DE SAINT PAUL, qui a trouvé dans les livres indiens un exemple frappant de l'abus que leurs ancêtres ont fait de la période de 60 heures prise pour 60 ans. Il s'agit de la période de 4320 000 ans, qui est le cadre de toute la chronologie indienne, distribuée en quatre âges, très-ressemblans à ceux de l'histoire mythologique des Grecs et

---

(1) Si l'explication donnée de la formation de la période de 600 ans, est rejettée; on peut démontrer qu'en l'adoptant pour réelle, il n'a pas fallu beaucoup de temps pour l'obtenir. En effet le jour astronomique étoit divisé en soixante parties, supposons que la lune rencontre le soleil au tropique du Capricorne le 21 décembre à minuit, moment de l'observation; au bout de vingt ans la lune rencontrera le soleil le 20 du même mois à minuit $\frac{2}{60}$ de jour; après vingt autres années, la même rencontre aura lieu le 20 décembre à minuit plus $\frac{4}{60}$ de jour, après vingt autres, à minuit plus $\frac{6}{60}$ de jour, etc. etc., conséquemment au bout de dix fois soixante, la rencontre se fera exactement le 21 décembre à minuit comme la première fois. Ainsi après soixante années d'observations on peut découvrir la période, puisqu'au bout de chaque vingtaine d'années ont est sûr d'en approcher toujours de deux soixantièmes de jour. Il n'a donc pas fallu des siècles pour découvrir cette fameuse période de 600 ans.

des Romains. Suivant les Indiens, l'âge correspondant à

L'âge d'or a duré	1 728 000 années.
d'argent	1 296 000
d'airain	864 000
de fer, qui dure toujours	4918 ans

Cette durée immense ne tarde pas à devenir régulière lorsqu'on y réfléchit. D'abord les âges dont il est question sont allégoriques: l'âge d'or pour les Egyptiens a été le temps pendant lequel ils ont vécu de Lotos (ce sont les fruits du Rhamnus lotus *Lin.* et peut-être aussi ceux du Rhamnus napeca *Lin.*) Pendant tout ce temps leur nourriture ne leur coûtoit que la peine de la récolter. Cet âge a duré 80 ans.

L'âge d'argent a été celui où la population, devenant plus considérable, a forcé l'homme à demander à la terre plus qu'elle ne fournit, lorsqu'elle n'est pas sollicitée. Cette époque est celle où l'on a semé le blé à l'aide des cochons. Sa durée a été de 60 ans.

L'âge d'airain lui a succédé, parce que le métal qui lui donne son nom a été le premier employé pour armer la charrue, qui n'a pas tardé à être substituée au groin des porcs, dont le travail ne pouvoit point être assujetti à une disposition régulière. L'âge d'airain a duré 40 ans.

Enfin l'âge de fer a reçu ce nom, parce que le métal qui le désigne a fini par être substitué au cuivre, soit à raison de sa plus grande dureté, soit à raison de ce qu'il est le plus commun.

D'après les périodes citées plus haut, cet âge n'auroit duré que 20 ans; ce qui pourroit faire croire que cette période a été inventée peu de temps après la découverte du fer, ou plutôt, ce qui paroîtroit prouver que ces divers âges dont la durée diminue de 20 en 20 ans, sont une manière allégorique de désigner les divers degrés de civilisation par lesquels les hommes ont

dû passer, avant de se trouver au point où ils sont aujourd'hui. C'est ce qui explique la durée que les Indiens attribuent à l'âge de fer : ils disent qu'il a 4918, (en 1818) ce qui paroît être le temps qui s'est écoulé depuis que leurs ancêtres ont quitté l'Egypte.

Pour parvenir aux résultats que j'ai indiqués, il faut suivre la marche tracée par Mr. DE SAINT PAUL; mais auparavant, il faut se rappeler que l'année des Egyptiens n'étoit que de 360 jours, *Voy. Mém. de l'Acad. des inscrip.* T. XXIX p. 85. (à la vérité ils ajoutoient à la fin cinq jours ambolismiques) (*ouv. cité*, p. 114), et que les prêtres Egyptiens ont dissimulé avec le plus grand soin la durée précise de leur année tropique.

L'année héliopolitaine étoit de douze mois, qui chacun avoit trente jours, et chaque jour étoit divisé en 60 parties : si l'on multiplie les 360 jours par 60, nombre d'heures de chacun d'eux, on aura 21 600 heures. En employant ce nombre comme diviseur des diverses époques que j'ai citées, on aura en années véritables la durée de chaque âge.

« Maintenant, dit Mr. DE SAINT PAUL, que nous savons » que les Egyptiens se plaisoient à donner aux heures » la dénomination d'années, nous sommes en droit de » penser que les 11340 ans dont parle Hérodote, d'après » les prêtres Egyptiens, sont des heures. »

Nous en acquerrons la preuve, si nous faisons sur ce nombre l'application de ce principe. En effet, si nous divisons 11340 par 60, nous obtiendrons pour quotient 189, *qui indique le nombre de jours qui s'écoulent depuis l'équinoxe du printems jusqu'à l'équinoxe d'automne.*

On sait d'ailleurs que les deux jours des équinoxes étoient pour les Egyptiens des fêtes solemnelles, que les prêtres célébroient avec la plus grande pompe : on sait de plus, d'après Plutarque, que tous les temples égyp-

tiens étoient orientés. Cette disposition s'observe encore dans les pyramides dont les faces sont en regard avec les quatre points cardinaux, et les auteurs anciens rapportent que les Sabéens, les Chaldéens, se tournoient pour prier vers le pôle arctique. Plutarque nous dit encore que les prêtres, qui avoient soin des choses sacrées, les conservoient dans des magasins, situés à l'est, et appelés par les Egyptiens *amenthes*, c'est-à-dire, qui donne et qui reçoit les figures sacrées, parmi lesquelles celle du soleil étoit une des plus importantes. C'étoit donc d'un lieu situé à l'orient du temple, que les prêtres tiroient l'image du soleil pour l'exposer dans le sanctuaire de leurs temples, et c'étoit dans ce lieu de dépôt que l'image étoit rapportée le soir.

Actuellement, que nous savons que les prêtres Egyptiens n'employoient avec les profanes qu'un langage mystérieux ; en ne perdant point de vue qu'ils donnoient le nom de soleil à son image, l'explication du paradoxe rapporté par Hérodote, devient extrêmement facile.

En effet, pour exposer dans le sanctuaire l'image du soleil, il a fallu aller la prendre à l'*amenthes*, et la porter où il falloit l'exposer, c'est-à-dire, aller d'orient en occident, ce qui donne les deux levers du soleil dans le lieu ordinaire. Le soir, en prenant l'image du soleil au sanctuaire, et la reportant à l'*amenthes*, il a fallu aller du couchant à l'orient, ce qui a fait dire aux prêtres Egyptiens que le soleil s'étoit couché où il a coutume de se lever. Les mêmes cérémonies avoient lieu pour chaque équinoxe, et l'image du soleil, dans le langage des prêtres, étoit désignée comme cet astre. Dans le langage allégorique, on pourroit bien se servir des mots *lever* et *coucher*, pour désigner l'action de montrer au peuple, et celle de soustraire à sa vue, l'image du soleil, qui étoit prise pour le soleil lui-même.

Cette explication me paroît simple et naturelle, et

Mr. DE SAINT PAUL lui donne plus de force en adoptant la traduction où il est dit que le soleil *s'est levé quatre fois* au lieu ordinaire et *s'est couché deux fois* à l'endroit où il se lève, parce qu'il fait observer que le SOLEIL et son IMAGE étant partis l'un et l'autre de l'orient, chaque jour de l'équinoxe donne les quatre levers du soleil. Au surplus, quelque soit la version que l'on adopte, l'explition sera toujours la même, et d'autant plus exacte, qu'elle est confirmée par la dernière partie du récit d'Hérodote, qui rapporte que les irrégularités de la marche du soleil, n'avoient apporté aucun changement à l'état actuel de l'Egypte, ce qui est en effet très-croyable, puisqu'il ne s'agissoit que d'une période de 189 jours.

Mr. DE SAINT PAUL, afin de prouver la vérité de son opinion, donne l'explication d'une période chinoise, dont il est parlé en ces termes. « Les Chinois établissent » une révolution perpétuelle des mondes; chaque révolu- » tion, suivant un de leurs philosophes, est de 129600 » ans, divisés en douze conjonctions. »

Le calculateur Chinois a voulu désigner l'Egypte, qui tous les ans est submergée par le débordement du Nil: les douze conjonctions dont il parle sont les douze signes du Zodiaque ou les douze mois (1), et le nombre de la période est le nombre des jours de l'année 360 multiplié par lui-même.

Je crois qu'on pourroit aussi admettre que ce nombre 129600 ans est employé pour désigner le nombre d'heures de l'année, divisées chacune en six parties. En effet le mois est de trente jours, le jour de soixante heures, l'heure de six parties, ce qui donne $6 \times 60 \times 30 \times 12 = 360 \times 360 = 129600$.

---

(1) L'année se partage en douze parties dont six appartiennent à la lumière et les six autres aux ténèbres.

Les Egyptiens avoient aussi une autre période appelée *Saros*, elle étoit de 3600 ans, elle est égale à deux mois, c'est-à-dire, qu'elle est le produit de soixante, qui désigne le nombre de jours dans deux mois, par soixante nombre d'heures de chaque jour. Ce temps étoit celui pendant lequel les prêtres égyptiens supposoient que le débordement du Nil croissoit de jour en jour.

Frappé de l'exactitude des explications obtenues par la découverte de Mr. de Saint Paul j'ai essayé d'en faire usage pour expliquer d'autres périodes, et c'est ainsi que je me suis assuré que celle de 36525 indiquoit exactement la durée de l'année égyptienne sacrée, laquelle étoit complète et sans jours embolismiques. J'ai été d'autant plus fortifié dans mon opinion que dans les *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, Tome XXIX, page 104, on lit que l'année égyptienne sacrée étoit de 365 jours 6 heures ou 365 jours $\frac{1}{4}$: or cette période de 36525 donne 365 jours 25 centièmes, ce qui cadre merveilleusement, puisqu'il est certain que les Egyptiens pour leur année sacrée avoient divisé le jour en cent parties, au lieu de soixante comme cela étoit pour l'année de 360 jours et cinq jours embolismiques.

L'explication très-simple que je donne de la période de 36525 est encore une nouvelle preuve du soin que les prêtres égyptiens prenoient pour cacher aux non initiés les bases de leur religion toute astronomique. Quelqu'instruits que fussent ces prêtres, quelques soient les renseignemens qu'ils aient pû se procurer, il n'est pas possible de croire que les périodes dont ils parloient fussent fondées sur des réalités : ces périodes n'étoient très-certainement que des allégories et des manières convenues d'exprimer la succession des mouvemens annuels des corps célestes et les changemens qu'ils produisoient à la surface de la terre dans la réproduction des corps organisés.

Ces détails prouvent avec quelle précaution il faut lire les ouvrages qui traitent de l'astronomie ancienne et de la mythologie. Il faut bien se garder de recevoir comme réels la plupart des récits qu'ils contiennent, puisque la majeure partie ne consiste qu'en fables ou en énigmes dont il faut chercher le mot. On en a la preuve dans les métamorphoses d'Ovide, je vais en donner une autre.

BOULANGER, *Œuvr. complet.* Tome II, pag. 225, 253, parle des périodes de 3000 ans, de 9000, 18000 et 36000 ans, qu'il regarde comme résultat de l'emploi du nombre 3 et sur-tout du nombre 9 employés comme premiers élémens, ce qu'il cherche à appuyer par plusieurs exemples,

En raisonnant sur ces périodes d'après ce qui précède on trouve qu'elles indiquent les mois, les saisons ou trimestres, la demi année et l'année entière de 360 jours exprimés en heures de jours sacrés. Ainsi $3000 = 30 \times 100$: $9000 = 3 \times 30 \times 100$, etc. Il n'est pas surprenant que n'ayant point la clef de ces périodes, chaque peuple aît voulu adopter une de ces périodes pour se donner une antiquité plus reculée. On peut en voir des détails dans le tome 23 des *Memoires de l'Académie des Inscriptions.*

Les 373000 ans que les Chaldéens se donnent suivant Diodore, sont une période dans laquelle l'année seroit plus longue de treize jours.

Les 436000 ans, que Bérose, donne aux dix premiers rois des Chaldéens, ne seroient-ils pas une période lunaire exprimée en heures sacrées et multipliée par dix?

Le cycle 1460 indique l'année formée de $52\frac{1}{7}$ semaines multipliées par 7 nombre des jours de la semaine, le produit multiplié par 4.

Je ne sais quelle confiance on peut accorder à Bou-

langer qui, tome III, page 153, dit que « les Mexi-
» cains divisoient l'année en dix-huit mois de vingt jours
» chaque, que cette méthode leur étoit particulière,
» qu'ils distribuoient leur année en cycles de treize jours,
» qu'ils multiplioient ce cycle par 1460, ce qui donnoit
» 52 années de 365 jours, car $13 \times 1460 = 365 \times 52$.
» Comme la 52e année finissoit treize jours plutôt que
» l'année solaire, ils y ajoutoient ces treize jours, c'est-
» à-dire, un nouveau cycle et avoient 1461 qui formoit
» le grand cycle ou leur nouveau soleil. »

Il me semble que l'année des Mexicains pouvoit être partagée en 12 mois, que chaque mois avoit 30 jours et qu'à le bien prendre le cycle $13 \times 1460 = 365 \times 52 = 18980$ représenteroit plutôt les 189 jours 80 centièmes que le soleil reste dans l'hémisphère supérieur.

Quoiqu'il en soit, on trouve dans l'ouvrage de Boulanger le détail des cérémonies usitées par les Mexicains à la fin de la période de 52 ans, et l'on ne tarda pas à être convaincu que cette période indique les 52 semaines qui composent l'année. Ces détails sont si ressemblans à ce que les Egyptiens pratiquoient tous les ans, à l'époque du renouvellement de l'année, que s'ils sont vrais ils ne laissent plus de doute sur l'origine des Mexicains qui viendroient alors de l'Egypte.

Si cette dissertation peut fixer l'attention des savans qui s'occupent de l'astronomie ancienne, et mériter leur approbation, je serai satisfait, puisque je rappellerai à leur souvenir, ou je leur ferai connoître Mr. de Saint Paul dont l'opinion, certainement bien motivée, ne devoit point rester dans l'oubli où l'ont laissée les divers auteurs qui ont voulu expliquer les périodes anciennes.

Je ne puis concevoir comment Dupuis, qui a fait tant de recherches pour la composition de son livre, n'a pas cité l'opinion de Mr. de Saint Paul. Il aura peut-être craint de sapper son propre systême par les fondemens.

Dans l'histoire de l'astronomie ancienne, Bailly entre également dans beaucoup de détails sur les diverses périodes, et entr'autres sur celle de 600 ans; mais il ne dit rien de Mr. DE SAINT PAUL.

Je laisse aux savans le soin d'aprécier cette nouvelle manière d'expliquer des périodes dont les antagonistes de la religion se servoient pour infirmer la vérité des livres saints, et je pense que ce ne sera pas un des moindres avantages de cette marche.

Je ne chercherai point à expliquer comment il se fait que le Dr. MARCOZ soit parvenu à trouver dans ces périodes, ou à extraire d'elles la véritable durée de l'année : il me suffira de dire que le procédé qu'il a employé m'a paru fort ingénieux, et qu'il m'auroit peut-être séduit si je n'eusse pas été prémuni contre la longueur des périodes égyptiennes et indiennes.

PHYSIQUE.

Sur les nivellemens barometriques.

Delcros, Capitaine au Corps Royal des Ingénieurs-Géographes français, Membre de plusieurs Sociétés savantes, à Mr. M. A. Pictet, Prof. dans l'Académie de Genève, etc. *(Second article. Voy. p. 3 de ce vol.)*

(C) *Hauteur du lac de Genève au-dessus de la mer.*

Genève par sa position au pied du groupe des montagnes les plus élevées de l'Europe; par son immense lac, qui offre un vaste repère pour les nivellemens de toute cette partie de l'Helvétie; Genève, base de toutes les déterminations barométriques du célèbre De Saussure; théâtre intéressant des savantes recherches de De Luc et des vôtres; Genève, liée à Strasbourg, à Manheim, à Munich et au système de nos grands nivellemens géodésiques; lieu où se font depuis longues années des séries complètes d'observations barométriques, ne pouvoit manquer de fixer particulièrement mon attention. Je n'ai rien négligé pour parvenir à sa détermination. Je vais mettre successivement sous vos yeux tous les moyens que j'ai recueillis pour parvenir à ce but important.

Ces moyens sont tous barométriques. Ils sont fondés, 1.° sur les observations de De Luc; 2.° sur celles insérées dans la *Bibliothèque Britannique*; et 3.° sur la longue suite d'observations soignées que j'ai faites en 1813 à l'observatoire de cette ville. Afin de procéder avec ordre, je vais d'abord rapporter les déterminations de De Luc en les soumettant à un nouveau calcul, fondé sur la formule de Laplace et le coëfficient de Ramond. Quoique vous les ayez déjà insérées dans votre *Bibl. Univ.* je ne puis me dispenser de les répéter ici pour ne point laisser de lacune dans cette partie de mon travail.

1.° *DÉTERMINATION de la hauteur du lac de Genève par Deluc d*

ÉPOQUES des OBSERVATIONS.	LIEUX des OBSERVATIONS.	NOMBRE des OBSERVATIONS.	DONNÉES BAROMÉTRI	
			hauteur de la col. merc.	TEMPÉRA mercure.
Du 31 mai au 31 juillet 1757.	Genève à 16m,24 sur le lac.	Moyennes entre 170 observat. correspondantes.	729,7607	+ 12,50
	A Turin à 243,41 sur la mer mesure géod.		742,1680	+ 12,50
Du 24 juin au 27 juillet 175....	Turin à —130,51 sur lac Genève.	Moyennes entre 84 observations correspondantes.	741,604	+ 12,50
	Méditerranée à Gênes.		762,470	+ 12,50
Du 11 juillet au 30 juillet 1770.	Beaucaire à 25,34 sur Méditerran.	Moyennes entre 50 observations correspondantes.	764,8672	+ 12,50
	A Genève à 25,34 sur le lac.		732,1575	+ 12,50

bservations extraites de son ouvrage sur les modifications de l'atmosphère.

DE LA DIFFÉRENCE DE NIVEAU.				Différence de niveau des Baromètres	RÉDUCTIONS		Hauteur du lac de Genève sur la Méditer.e
des de ns.	CORRECTIONS.						
	TEMPÉRATURE.		Latitude moyen.e		Au lac de Genève.	A la Méditerranée.	
	mercure	air.					mètres.
30 o	0	+12,10	+0,45	146,75	—16,24	+243.41	373,92
6 3	0	+22,10	+0,75	243,82	+130,51	0	374,33
2 0	0	+26,59	+1,20	375,81	—25,34	+ 25,34	375,81
					Moyenne	=	374.687

L'accord parfait de ces trois résultats est très-satisfaisant. Il est une preuve de l'exactitude du savant et estimable physicien qui a rendu tant de services à la méthode barométrique. Il est une des mille probabilités, bien établies aujourd'hui en faveur de cette méthode.

Je passe actuellement à la détermination de Genève par mes observations.

Lorsqu'en 1813 je fus chargé d'étendre nos opérations géodésiques aux environs de votre ville et d'observer sous la direction du colonel Henry la latitude de cette extrémité sud de l'arc du méridien que j'avois poussé jusqu'au Mont Tonnerre, d'où il se prolongeoit jusqu'au Luisberg, au moyen des triangles de Tranchot, j'eus l'occasion désirée depuis long-temps de faire une longue suite d'observations barométriques à l'Observatoire de Genève, et de comparer mon baromètre de Fortin avec celui qui donne les hauteurs insérées dans votre *Bibliothèque Universelle* et avec le vôtre. Comparaisons qui mettent ces deux instrumens en rapport exact avec ceux de Paris, de Berne, de Strasbourg, de Clermont et d'Avignon. Je vais réunir dans le tableau suivant les trois séries d'observations faites à midi aux trois Observatoires de Paris, de Genève et de Strasbourg (1).

---

(1) Nous sommes encore forcés de supprimer ce tableau, trop étendu pour trouver place dans nos cadres typographiques. Les observations correspondantes à Genève, Paris et Strasbourg sont au nombre de 75, faites depuis le 29 juin jusqu'au 19 novembre 1813 toujours à midi. [R]

Les moyennes générales des 75 observations du tableau ci-dessus me donnent le calcul suivant dans lequel je prends Paris pour base connue.

Paris.....	756,9587 à	+ 16,191 air à	+ 15,494	les tables donnent	. . . 6118m,67
Genève...	727,5402	+ 14,014	+ 13,671		. . . 5802m,99
					315,68
				Correction température mercure	— 3,10
				Correction température air	+ 18,23
				Correction latitude.	+ 1,00
				Hauteur barométrique Paris sur la mer	+ 71,94
				Hauteur barométrique Observatoire Genève sur le lac Genève.	— 28,89
D'où hauteur lac Genève sur la mer par Paris = ...					374,86
Or Deluc trouve pour cette hauteur du lac sur la mer d'après mon calcul. . . .					374m,69
La différence avec le résultat que je viens d'obtenir par mes observations=. .					374 ,86
N'est que de					0,17

Voilà encore un singulier accord. Je ne l'ai nullement préparé en choisissant les observations convenables, car j'ai rassemblé dans le tableau toutes celles que j'ai trouvées dans mes registres sans en excepter une seule.

La hauteur du lac de Genève déduite de mes observations étant identique avec celle de Deluc je l'adopte définitivement pour base.

(D) *Hauteur du Jardin de Botanique de Genève sur la mer.*

Cette hauteur du baromètre du Jardin de Botanique est bien intéressante. Cet instrument est celui qui donne les hauteurs insérées dans la *Bibliothéque Britannique.* Je me suis beaucoup occupé de cette détermination. J'ai un travail provisoire là-dessus que je regrette de ne pouvoir insérer ici. J'ai besoin, pour l'achever, de connoître le résultat du nivellement du jardin au lac que j'espère obtenir de votre obligeance (1). En attendant je crois m'éloigner peu de la vérité en adoptant 400 mètres pour la hauteur du baromètre du Jardin de Botanique de Genève au-dessus de la mer. C'est ce que me donne mon calcul provisoire.

(E) *Hauteur de l'Observatoire de Berne sur la mer.*

Les observations de latitudes et d'azimuths que nous fîmes à l'Observatoire que nous fondames à Berne sur le terre-plein d'un bastion, près la porte d'Arberg, me donnèrent le temps d'accumuler un grand nombre de hauteurs barométriques à ce point important, lié géodésiquement à nos sommets trigonométriques.

J'ai deux moyens pour arriver à la détermination de Berne. 1.° Par la moyenne générale barométrique. 2.° Par mes observations.

(1.°) *Hauteur de Berne par la moyenne générale.*

Mr. le Prof. Trechsel, qui suivit avec zèle toutes nos observations astronomiques a fait à notre Observatoire avec un excellent baromètre comparé et perfectionné par Schenk, une suite complète d'observations barométriques qu'il a eu la complaisance de me communiquer. La moyenne générale des deux années 1814 et 1815 me fournit les comparaisons du tableau suivant:

(1) Nous l'avons fait parvenir à l'auteur. [R]

TABLEAU des résultats des moyennes générales.

NOMS des lieux d'OBSERVATION.	NATURE ET NOMBRE des OBSERVATIONS.	DONNÉES BAROMÉTRIQUES. Hauteur de la colonne mercurielle	TEMPÉRATURE. mercure	TEMPÉRATURE. air.	CALCUL DE LA DIFFÉR. NIVEAU. Nombres des tables de Oltmanns	CORRECTIONS. TEMPÉRATURE mer.	CORRECTIONS. TEMPÉRATURE air.	CORRECTIONS. Latitude	Différ. niveau des Barom.	Réduct. au niveau de la mer.	Haut. du du sol de l Obser. de Berne sur la mer.
Berne sol Obser.e	Moy.e gén. de 1814 à 1815.	712,6270	+12,5	+10.32	5638.06	0	+ 22,68	+1,40	508,32	71.94	579,61
Paris Observat. .	Moy.e midi de 1809 à 1816	757,3045	+12,5	+13,10	6122,30					— 0,65	
Berne idem. . .	Moyenne idem. . . .	712,6270	+12,5	+10,32	5638,06	0	+8,10	+0,50	176,58	+410.96	586,89
Clermont préfect.	Moy.e midi de 1807 à 1812	727,8200	+12,5	+13,80	5806.04					— 0,65	
Berne idem. . .	Moyenne idem. . . .	712,6270	+12,5	+10,32	5638,06	0	+ 25,81	+1,65	549,72	+ 32,78	581,85
Avign. cab.t Guérin.	Moy.e gén. de 1802 à 1811	760.9260	+12,5	+14,39	6160.32					— 0,65	
Berne idem. . .	Moyenne idem. . . .	712.6270	+12,5	+10,32	5638,06	0	+ 25,58	+1,60	580,27	— 0,65	579,62
Mer.	Moy.e d'ap. les tab. anoni.	763,8794	+12,5	+12,80	6191,15						
Berne idem. . .	Moyenne idem. . . .	712.6270	+12.5	+10.32	5638,06	0	+ 25,76	+1,60	584,51	— 0,65	583,86
Mer.	Moy.e d'après Ramond .	764,2700	+12,5	+12,80	6195,21						
Berne idem. . .	Moyenne idem. . . .	712,6270	+12.5	+10,32	5638,06	0	+6,91	+0,60	179,18	+399,35	578,53
Genève jard. bot.	Moy.e gén. de 1806 à 1815.	728,1570	+12,5	+ 9,77	5809,73						
										Somme	411.83
										Moyen.	582,37

Toutes les hauteurs données par les diverses comparaisons de ce tableau ne s'accordent pas mal entr'elles. Il me reste à soumettre leur moyenne 582,37 à l'épreuve de mes observations correspondantes. C'est ce dont je vais m'occuper.

(2.°) *Hauteur de Berne par mes observations correspondantes.*

La position de notre Observatoire de Berne est très-favorable aux observations barométriques et thermométriques. Construit sur un terre-plein élevé, exempt de toute espèce de domination, mes instrumens n'ont dû y éprouver aucune influence perturbatrice des lois générales qui modifient l'atmosphère. L'humidité du sol couvert d'un gazon épais auroit pû seule abaisser la température, mais j'ai eu la précaution d'élever mes thermomètres et de les isoler de manière à éviter en grande partie cette perturbation locale. Ma présence continuelle exigée par nos observations astronomiques m'a permis de faire d'heure en heure l'observation du baromètre, tandis que Mr. Herrenschneider en faisoit des correspondantes à Strasbourg. Parmi cette longue série je ne vais rapporter dans le tableau suivant que celles faites à midi. Ce qui me donne trois suites comparables que je regrette de n'avoir pas le temps de comparer terme à terme. Travail qui jetteroit quelque lumière sur l'influence des perturbations atmosphériques à de grandes distances horizontales. Je me propose cependant de reprendre ce travail lorsque mes travaux me le permettront (1).

(1) Encore un tableau supprimé, par les motifs indiqués tout à l'heure. [R]

A l'effet de déduire la hauteur de Berne de l'ensemble de ces observations, je prends Paris pour base et comparant les moyennes générales de ces deux points j'ai le calcul suivant :

Paris...	moyennes des 55 observ.	759.6273 à + 20.72. . air à + 22,61	les tables de Olt-	6146,69
Berne..	du tableau	715,8526 à + 19.92. . air à + 19,07	manns donnent	5674,06

(T—T') = —0,80 + 41.68 = (t+t') Différ. = 472,63
+ 83,36 = 2 (t+t')

Correction température mercure	= — 1,20
Correction température air	+ 39,30
Correction latitude moyenne.	+ 1,40
Hauteur du Barom. Berne sur sol Observatoire.	— 0,63
Hauteur du sol de l'Observatoire de Berne sur Baromètre de Paris.	511,50
Hauteur Baromètre Paris sur la mer	+ 71,94
D'où hauteur du sol Observatoire de Berne sur la mer par Paris	583.44
Mais j'ai trouvé cette même hauteur par les moyennes barométriques générales.	582,37
(1) La moyenne entre ces deux résultats est	582,905

(1) On peut voir dans notre cahier d'avril, page 243 le résultat donné par Mr. Trechsel. Il se raproche beaucoup de celui de l'auteur. [R]

C'est à cette moyenne que je m'arrête en attendant que le Prof. Trechsel (qui observe régulièrement à ce même Observatoire) m'ait fourni de nouvelles données d'autant plus précieuses qu'il employe un baromètre à syphon perfectionné, à très-large tube, construit avec le plus grand soin par l'excellent mécanicien Schenk, élève distingué et digne successeur du célèbre Reichenbach.

Je pourrois encore déduire la hauteur de Berne en comparant le système de mes observations faites à deux heures du soir avec leurs correspondantes de Genève que je trouverois dans la *Bibliothèque Britannique*, mais n'ayant pas terminé mon travail sur la hauteur du jardin botanique de Genève, je réserve cette comparaison pour le moment où j'aurai reçu la différence de niveau du lac et de ce jardin, que j'espère de votre complaisance et de votre zèle pour tout ce qui intéresse les sciences exactes.

(Ici est la description de la station du Lichtemberg que nous avons donnée page 237 du vol. précédent à l'occasion de la recherche de l'auteur sur l'influence horaire. Nous ne la répéterons pas ; nous supprimerons aussi le tableau des vingt-deux observations correspondantes faites à midi, à cette station, à Paris, et à Strasbourg depuis le 4 novembre au 26. Nous nous bornons aux conclusions suivantes tirées par l'auteur.

Les moyennes des vingt-deux observations fournissent le calcul suivant de la hauteur du Lichtemberg.

		milli.	g.	g.		mètres.
Lichtemberg.	Moyennes des 22 observations	722.295..	à + 3,00..air	à + 2,14	Les tables de Oltmanns donnent	5745,34
Paris		754,193..	à + 8,94..air	à + 5,39		6089,53

$(t-t') = -5,94$ $\quad + 7,53 = (T + T')$

$+15,06 = 2\,(T+T')$ $\quad$ Différ. $= 344,19$

Correction température mercure $= -$ 8.65

Correction température air $= +$ 5,05

Correction latitude moyenne $= +$ 0,80

Hauteur du baromètre Lichtemberg sur celui de Paris. . . . . $= 341,39$

Mais hauteur baromètre Paris sur la mer. . . . . $= + 71,94$

Donc hauteur du baromètre Lichtemberg sur la mer par Paris $=$ 413,33

Je n'ai aucun moyen de vérification pour m'assurer de ce dernier résultat. J'aurois pu me servir des observations de deux heures du soir comparées à leurs correspondantes de Genève, mais je suis arrêté par la même considération que tout-à-l'heure; l'indétermination du Jardin de Botanique de cette ville. Je m'en tiens donc à 413,33 pour la hauteur de mon baromètre du Lichtemberg, et nous verrons bientôt que cette hauteur ne s'accorde pas mal avec les autres.

RÉSUMÉ.

Parvenu, par les calculs que je viens de rapporter, à la détermination des hauteurs absolues de tous les points qui doivent me servir de bases non-seulement pour Strasbourg mais encore pour tous mes autres nivellemens barométriques je vais les résumer ainsi qu'il suit :

Hauteurs absolues définitives des bases.

(A)	Avignon sol de la serre du Jardin de Botanique où étoient établis mes instrumens. .	=	28,05 mèt.
	Avignon baromètre jardin du Dr. Guérin près la porte St. Michel.	=	31,78
	Avignon barom. du cabinet du Dr. Guérin.	=	32.78
	Avignon barom. du cabinet de Mr. Requien.	=	31,22
(B)	Paris barom. de l'Observatoire Royal. .	=	71,94
(C)	Genève niveau des eaux moyennes du lac à la sortie du Rhône.	=	374,86
	Genève baromètre de l'Observatoire. .	=	403,75
(D)	Genève baromètre du Jardin de Botanique provisoire.	=	400,00
(E)	Berne sol Observatoire du Bastion près la porte d'Arberg niveau terre-plein. .	=	582,905
(F)	Château Lichtemberg baromètre Delcros en 1812 à 0^m,63 sur sol jardin du Donjon.	=	413,33

Partant de ces données je vais en déduire successivement la hauteur du baromètre de Strasbourg au-dessus de la mer moyenne.

Hauteur absolue de Strasbourg.

Deux moyens généraux se présentent pour arriver à la détermination importante qui va m'occuper. Je puis déduire la hauteur absolue de Strasbourg :

1.° Par les comparaisons de la moyenne générale barométrique observée à ce point.

2.° Par l'ensemble de mes observations correspondantes faites aux bases que je viens de fixer et à Strasbourg par Mr. Herrenschneider.

Je vais d'abord rapporter les premières.

(1) *Hauteur de Strasbourg par les moyennes générales.*

En rassemblant les moyennes générales barométriques observées aux divers points déterminés et les ramenant préalablement au baromètre de Paris par l'intermédiaire du mien qui les a mis tous en rapport je forme le tableau suivant :

v. Sc. et Arts, Tome VIII, après la page 114),

V) *TABLE A*e *la hauteur absolue de Strasbourg.*

NOMS des lieux D'OBSERVATION.	NA	DE NIVEAU. TIONS. RE. r.	Latitude	Différence de niveau des Baromètres	Réduction au niveau de la mer.	Hauteur du Barom. de Strasbourg sur la mer.
						mètres-
Strasbourg . . . Mer.	Mo Mo	6,73	+0,40	155,54	0	155,54
Strasbourg . . . Mer.	Mo Mo	6,73	+0,40	151,45	0	151,45
Strasbourg . . . vign. cab.t Guérin.	Mo Mo	5,51	+0,30	119,03	+ 32,78	151,81
Strasbourg . . . lermont préfect. .	Mo Mo	2,86	+0,73	—254,45	+410,96	156,51
Strasbourg . . . aris Obser.e Royal.	Mo Mo	3,94	+0,20	77,63	+ 71,94	149,57
Strasbourg . . . aris Obser.e Royal.	Mo Mo	3,04	+0,20	74,05	+ 71.94	145,99
Strasbourg . . . Berne Observ.e .	Mo Mo	8,97	+1,10	—428,91	+583,53	154,62
Strasbourg . . . Genève Jard. Bot.	Mo Mo	9,31	+0,72	—247,10	+400,00	152,90
					Somme Moyenne	418,39 152,30

V) *TABLEAU des comparaisons des moyennes barométriques pour la détermination de la hauteur absolue de Strasbourg.*

NOMS des lieux d'observation.	NATURE ET NOMBRE des observations.	DONNÉES BAROMÉTRIQUES. hauteur de la col. merc.	TEMPÉRATURE. mercure.	TEMPÉRATURE. air.	CALCUL DE LA DIFFÉRENCE DE NIVEAU. Nomb. des tables de Oltmanns.	CORRECTIONS. TEMPÉRATURE. mercure	CORRECTIONS. TEMPÉRATURE. air.	CORRECTIONS. Latitude	Différence de niveau des Baromètres	Réduction au niveau de la mer.	Hauteur du Barom. de Strasbourg sur la mer.
											mètres.
Strasbourg . . .	Moyen. génér. de 14 ans.	750,1599	+ 12,50	+ 9,87	6046,80	0	+ 6,73	+0,40	155,54	0	155,54
Mer.	Moyen. d'après Ramond.	764,2700	+ 12,50	+ 12,80	6195,21						
Strasbourg . . .	Moyen. génér. de 14 ans.	750,1599	+ 12,50	+ 9,87	6046,80	0	+ 6,73	+0,40	151,45	0	151,45
Mer.	Moy. d'apr. les tabl. anon.	763,8794	+ 12,50	+ 12,80	6191,15						
Strasbourg . . .	Moyen. génér. de 14 ans.	750,1599	+ 12,50	+ 9,87	6046,80	0	+ 5,51	+0,30	119,03	+ 32,78	151,81
Avign. cab.t Guérin.	Moyen. génér. de 10 ans.	760,9260	+ 12,50	+ 14,39	6160,32						
Strasbourg . . .	Moy. midi de 1807 à 1812	750,1700	+ 12,50	+ 12,89	6046,90	0	+12,86	+0,73	—254,45	+410,96	156,51
Clermont préfect. .	Moy. midi de 1807 à 1812	727,8200	+ 12,50	+ 13,80	5806,04						
Strasbourg . . .	Moy. midi de 1809 à 1812	750,0332	+ 12,50	+ 12,82	6045,45	0	+ 3,94	+0,20	77,63	+ 71,94	149,57
Paris Obser.e Royal.	Moy. midi de 1809 à 1812	756,9843	+ 12,50	+ 13,97	6118,94						
Strasbourg . . .	Moyen. génér. de 14 ans.	750,1599	+ 12,50	+ 9,87	6046,80	0	+ 3,04	+0,20	74,05	+ 71,94	145,99
Paris Obser.e Royal.	Moy. gén. de 15000 obs.	756,8580	+ 12,50	+ 11,73	6117,61						
Strasbourg . . .	Moy. midi de 1807 à 1812	750,1700	+ 12,50	+ 12,89	6046,90	0	+18,97	+1,10	—428,91	+583,53	154,62
Berne Observ.e .	Moy. midi de 1814 et 1815	712,627	+ 12,50	+ 10,32	5638,06						
Strasbourg . . .	Moyen. génér. de 14 ans.	750,1599	+ 12,50	+ 9,87	6046,80	0	+ 9,31	+0,72	—247,10	+400,00	152,90
Genève Jard. Bot.	Moyen. génér. de 9 ans.	728,1570	+ 12,50	+ 9,77	5809,73						
										Somme	418,39
										Moyenne	152,30

(2.°) *Hauteur de Strasbourg par les Observations correspondantes.*

Parmi le grand nombre d'observations barométriques correspondantes que j'ai faites aux diverses stations où mes travaux géodésiques m'ont obligé de séjourner, je ne tiendrai compte que de celles recueillies en nombre suffisant pour offrir un certain poids de probabilité en faveur de la compensation des erreurs inévitables à de grandes distances horizontales. Je choisirai des points isolés, élevés, bien déterminés et dégagés autant que possible des influences locales. C'est pour me renfermer dans ce cercle de conditions que je m'en tiendrai aux bases déterminées dans ce Mémoire et n'admettrai point les nombreuses observations que j'ai faites à beaucoup de points qui ne m'ont pas paru devoir m'inspirer autant de confiance.

Les points où j'ai fait des observations correspondantes sont la Méditerranée, Avignon, Genève, Berne et Lichtemberg, je vais m'en occuper successivement.

(a) *Hauteur de Strasbourg par la Méditerranée.*

Parmi les observations barométriques que je fis au bord de la Méditerranée à Marseille j'en ai trouvé vingt et une de correspondantes avec celles faites à Strasbourg par le Prof. Herrenschneider. Je vais les rassembler dans le tableau suivant : (*supprimé*).

Les moyennes générales des vingt et une observations donnent :

					mètres.
Bord Méditerranée.	758,2983..à + 18.90...air à + 18,74	les tables de Oltmanns	.....	6132,73
Strasbourg.	746,6352..à + 16,28...air à + 16,53	donnent	.....	6009,29
	(T—T') = — 2,62	+ 35,27 = (t+t')	Différ. =	123,44
		+ 70,54 = 2(t+t')		
		Correction température mercure.	—	3,80
		Correction température air.	= +	8,44
		Correction latitude moyenne.	= +	0,40
		Réduction barométr. Marseille à la mer. .	= +	16,68

D'où hauteur du baromètre de Strasbourg sur la Méditerranée à Marseille. = ... 145,16

Ce résultat ne s'écarte que d'environ six mètres de la moyenne définitive, ce qui n'étonnera point si l'on considère l'immense distance horizontale des deux baromètres, les circonstances atmosphériques qui furent très-peu favorables et le petit nombre d'observations. Je ne m'attendois pas même à cet accord vû les anomalies qui affectent les termes de ces deux séries. Je ne me suis permis aucune élimination. J'ai tenu compte de toutes les observations afin que l'on ne m'accusât pas de choix arbitraire. J'ai eu la patience de calculer séparément toutes les observations rapportées dans le tableau et j'ai vû que la moyenne 145,16 restoit à peu près constante quelque système d'élimination qu'on adoptât. Ce qui me paroît prouver qu'il ne faut pas un grand nombre d'observations pour établir un système très-approché de compensations. C'est cet effet qualifié tant de fois de hasard que j'ai déjà eu souvent occasion de signaler en faveur de la méthode barométrique.

(b) *Hauteur de Strasbourg par Avignon.*

J'ai fait au Jardin de Botanique d'Avignon, toujours avec mon baromètre de Fortin un très-grand nombre d'observations correspondantes avec celles de Mr. Herrenschneider à Strasbourg. Mes autres travaux ne m'ont pas permis de les mettre en ensemble et de les réduire. Je m'en occuperai par la suite comme moyen surabondant de vérification. Je ne vais rapporter que le résultat de la comparaison des moyennes de 96 observations de midi. Ce nombre de données, distribuées sur un long espace de temps, offrent assez de chances de compensations pour ne laisser aucun doute sur l'inutilité d'en accumuler une plus grande quantité. Les observations que j'ai rapportées dans le tableau (I) vont me fournir les moyennes et le calcul suivant:

A Strasbourg.	Moyennes de 96 observ.	750,7957..à + 14.355...air à + 14,003	Les tables de Oltmanns donnent	6053,54
A Avignon...	de midi du tableau (I).	762,6190..à + 16,590...air à + 18,780		6178,00

$(T-T') = -2,235 \qquad + 32,783 = (t+t')$ Dif. 124,64

$+ 65,566 = 2(t+t')$

Correction température mercure. . . .	=	— 3,30
Correction température air.	=	+ 7,95
Correction latitude moyenne.	=	+ 0,45
Hauteur du baromètre d'Avignon sur la mer.	=	+ 28,68
D'ou hauteur du baromètre de Strasbourg sur la Méditerranée par Avignon.	=	158,24

Cette hauteur me paroît un peu forte. En général je trouve que les observations de midi donnent les hauteurs trop grandes. Lorsque j'aurai terminé le calcul de toutes mes observations à des points nivelés géodésiquement j'aurai acquis des données plus probables sur ce point important.

(c) *Hauteur de Strasbourg par Genève.*

Je ne rapporterai pour cette détermination que les moyennes des 62 observations du tableau N.° II, les observations faites aux heures diverses sont trop nombreuses pour que j'en puisse offrir ici le tableau. Voici ce calcul :

Moyennes des 62 observations de midi faites en 1813. Voyez tableau (II).

					mètres.
A Strasbourg.....	749,7952..à + 14,360...l'air à + 14,07	les tables de Oltmanns	. . .		6042 93
A Genève Observ.	727,4995..à + 13,996...l'air à + 13,71	donnent	. . .		5802.54
	$(T-T') = -0,364$	$+ 27,78 = (t+t')$	Différ.	. .	240 39
		$+ 55,56 = 2(t+t')$			
		Correction température mercure.	. .	=	— 0,52
		Correction température de l'air.	. .	=	+ 13,33
		Correction latitude moyenne.	. . .	=	+ 0,72

Différence de niveau des baromètres.	— 253 92
Hauteur sur la mer du baromètre de l'Observatoire de Genève.	+ 403 75
D'où hauteur du baromètre de Strasbourg sur la Méditerranée par Genève. = ...	149.83
La liaison géodésiq. de Strasbourg avec Genève nous a donné pour la différ. de niv. des 2 barom.	— 254.78
Or Genève est élevé sur la Méditerranée d'après mes observations de.	+ 403,75
Ce qui me donne pour la hauteur absolue de Strasbourg	148.97
Le calcul barométrique ci-dessus m'a fourni	149.83
Différence.	0,86

Voilà un bien bel accord entre une mesure barométrique à . . . lieues de distance et le nivellement géodésique fait avec de grands cercles et tout le luxe de la précision moderne. On ne m'accusera pas d'avoir préparé cet accord lorsqu'on saura que soit dans mes calculs géodésiques, soit dans ceux barométriques je ne me suis pas permis l'élimination d'une seule observation. Je cherche la vérité sans prévention. Je n'ai point de systême fait d'avance, et l'arbitraire des choix dans un systême quelconque d'observations n'a pas de plus grand ennemi que moi. Rien de plus illusoire et de plus dangereux que cette manie de vouloir tout faire accorder dans des limites qui ne sont point celles de la nature. Des millièmes de grain, des millièmes de millimètre, des centièmes de seconde, de degré et de temps sont des êtres de raison qu'un sage criticisme devroit faire bannir des résultats des observations.

(d) *Hauteur de Strasbourg par Berne.*

Le tableau (III) va me fournir les données de cette détermination. L'ensemble des 55 observations méridiennes qui y sont rapportées me donnent le calcul qui suit :

Moyennes des 55 observations de midi du tableau (III).

A Strasbourg. . .	782,618..à + 19,76...l'air à + 21,07	les tables de Oltmanns	. . . . .	6072,85
A Berne Observ.	715,853..à + 19,92...l'air à + 19,07	donnent	. . . . .	5674,07
	(T—T′) = + 0,16	+ 40,14 = (t+t′)	Différ. . . .	398,78
		+ 80,28 = 2 (t+t′)		
		Correction température mercure.	+	0,24
		Correction température air.	+	32,04
		Correction latitude moyenne.	+	1,20

Différence de niveau des deux baromètres.	— 432,26
Mais j'ai trouvé pour la hauteur du baromètre de l'Observatoire de Berne sur la mer. . .	+ 583,53
D'où je déduis pour la hauteur sur la mer du baromètre de Strasbourg.	151,27
Or le nivellement géodésique donne pour la différence de niveau des baromètres de Berne et de Strasbourg	— 429,70
Je viens de trouver que Berne est élevé sur la mer de	+ 583,53
D'où hauteur de Strasbourg sur la mer.	153,83
Le calcul précédent donné pour cette hauteur barométriquement.	151,27
Différence entre les deux méthodes barométrique et géodésique.	2,56

Cette différence est encore très-satisfaisante. Je suis persuadé que ma détermination de Strasbourg par Berne est une de celles comprises dans ce Mémoire qui doit inspirer le plus de confiance. Les séries géodésiques les plus soignées ne s'accordent pas entr'elles à deux ou trois mètres. J'attache d'autant plus de prix à ce dernier résultat qu'il est donné par un bon nombre d'observations, faites avec un soin extrême et des baromètres parfaitement comparés, dans une saison où les variations du baromètre sont peu considérables. Mes instrumens avoient encore l'avantage d'être bien isolés et dégagés de toute influence locale; ce qui est une condition très-difficile à remplir.

(e) *Hauteur de Strasbourg par Lichtemberg.*

Les moyennes générales des observations de midi faites au Lichtemberg et à Strasbourg rapportées dans le tableau (IV) me donnent les bases du calcul suivant :

Moyennes des vingt-deux observations de midi du tableau (IV).

A Lichtemberg.	722,295..à + 3,00...l'air à + 2,14	les tables citées	. . . . .	5745,34
A Strasbourg. .	746,718..à + 6,20...l'air à + 3,45	donnent	. . . . .	6010,18
(T—T') = —3,20	+ 5,59 = (t+t')		Différence	264,84
	+11,18 = 2 (t+t')			
		Correction température mercure. .	= —	4,70
		Correction température de l'air. .	= +	2,91
		Correction latitude moyenne. . .	= +	0,70
Différence de niveau des deux baromètres.			—	263,78
Or j'ai trouvé que le baromètre du Lichtemberg est élevé sur la mer par Paris de. . . .			+	413,33
D'où je déduis la hauteur sur la mer du baromètre de Strasbourg. = ...				149,55
Le nivellement géodésique exécuté avec un grand cercle répétiteur de 16 pouces nous a donné pour la différence de niveau des baromètres Lichtemberg et Strasbourg.			—	264,35
Lichtemberg étant élevé sur la mer par Paris de la quantité.			+	413,33
Je trouve que la hauteur du barom. Strasbourg sur la mer par la différ. niveau géodésique est =				148,98
Or les observations barométriques seules viennent de me donner.				149,55
La différence de ces deux déterminations est de.				$0^{m},57$

Encore un parfait accord. Ici aussi je ne me suis permis l'élimination d'aucune observation. J'ai pris toute la masse des données, sans égard aux anomalies qu'un calcul particulier de chaque observation auroit pû me faire découvrir.

Résumé général pour la hauteur de Strasbourg.

Après avoir épuisé toutes les combinaisons possibles pour parvenir à fixer la hauteur absolue de Strasbourg, après avoir accumulé tant de probabilités autour de cette importante détermination, je vais rassembler tous les résultats que je viens d'obtenir pour en déduire la moyenne la plus probable. Je les diviserai en deux groupes suivant la nature des données qui les ont fournis.

(1) *Hauteur de Strasbourg par les moyennes générales.*

Voyez le tableau de ces calculs (V).

Par la mer d'après Ramond. . .	155,54	Somme = 418,39
Par la mer d'après les tables barométr. imprimées par Klostermann. .	151,45	
Par Avignon d'après les observations du Dr. Guérin.	151,81	
Par Clermont d'après les moyennes observées et communiquées par Mr. Ramond	156,51	
Par Paris moyennes de midi. . .	149,57	
Par Paris moyenne générale d'après les tables citées	145,99	
Par Berne observations faites et communiquées par le Prof. Trechsel .	154,62	
Par Genève observations du Jardin de Botanique d'après la *Bibl. Univ.* .	152,90	
Moyenne résultant des moyen. génér.	152,30	

(2) *Hauteur de Strasbourg par les observations correspondantes seules ou combinées avec les nivellemens géométriques.*

		mètres.	
(a)	Par les observations que j'ai faites au bord de la Médit. à Marseille. .	145,16	Somme =405,83
(b)	Par mes observations de midi faites à Avignon.	158,24	
(c)	Par Genève Observ. avec mes observations de midi seules. . .	148,97	
(c)	Par Genève Observ. observations barométriques combinées avec le nivellement géodésique. . .	149,83	
(d)	Par Berne Observ. avec mes observations de midi. . . .	151,27	
(d)	Par Berne Observ. résultat baromét. et géométrique combinés. .	153,83	
(e)	Par Lichtemberg obs. de midi seules.	149,55	
(e)	Par Lichtemberg résultat de la combinaison des observ. barométr. et du nivellement géodésique. .	148,98	

Moy. haut. de Strasbourg par les observ. correspondantes. 150,73
Or j'ai trouvé par les moyen. barométr. générales. 152,30

La différ. de ces deux moy. indépendantes n'est que de. . . . . 1^{m},57

Accord qui m'engage à adopter définitivement leur moyenne.

Je conclus donc que la hauteur sur la mer moyenne de la cuvette du baromètre de Mr. le Prof. Herrenschneider dans son cabinet au 1.er étage place St. Thomas à Strasbourg est de 151^{m},52.

Cette base enfin déterminée, ainsi que celles de Berne, de Genève, d'Avignon et du Lichtemberg, je vais m'occuper des points qui s'y lient par les observations nombreuses que j'ai recueillies en Suisse et en France pen-

dant les dernières années de mes travaux géodésiques. C'est un long travail que cette rédaction. Je possède des suites d'observations correspondantes, faites à des points dont la différence de niveau est parfaitement déterminée par nos mesures géodésiques à toutes distances horizontales, depuis cinq et dix lieues jusqu'au-delà de cent lieues. Ces calculs me feront connoître l'influence des distances, celles des températures et des saisons. J'aurai ajouté quelques lumières à celles fournies par les travaux des Schuckburgh, des Trembley, des De Luc, des De Saussure, des Roy, des Pictet, des Ramond, des Daubuisson, des Humboldt, des Biot, des Gay-Lussac, etc. et je m'estimerai heureux de mériter l'approbation de ceux de ces savans que nous possédons, et que la méthode barométrique compte au rang de ses zélés défenseurs.

J'aurai l'honneur de vous communiquer mes résultats ultérieurs, si vous jugez celui-ci digne d'être accueilli. J'ai terminé les calculs du nivellement barométrique de Genève à Lons-le-Saunier à travers le Jura, il m'a offert les résultats les plus satisfaisans. Chaque station est déterminée par les observations correspondantes faites à Paris, à Genève et à Strasbourg; ces triples résultats s'accordent étonnamment. J'ai des masses d'observations correspondantes faites à des points nivelés géodésiquement, tels que Berne, Genève, Lac Thun, Niesen, Lac Bienne, Chasseral, Röthifluh près Soleure, Bâle, Belpberg, Lichtenberg, Landsberg, etc. mais le temps me manque pour tout calculer. J'y consacre tous mes courts loisirs et j'avance peu.

J'aurois bien long-temps à vous entretenir de la méthode barométrique, si je ne craignois, Mr., d'abuser de vos précieux momens. Cette méthode n'est pas en faveur à Paris. Je m'épuise à sa défense, et personne ne veut même jeter un regard sur mes mesures. L'on m'oppose avec assez de raison les moyens trigonométriques. Je suis loin de nier leur exactitude dans le seul cas des distances

zénithales réciproques instantanées. Tant d'années de travaux géodésiques du premier ordre m'ont appris ce que le jeu inconstant des réfractions permet d'espérer hors ce cas. La méthode barométrique, comme celle des distances zénithales, est soumise aux mêmes anomalies, puisque toutes deux dépendent de l'état de l'air. Mais dans celle-ci la correspondance est parfaite si les observations sont instantanées, tandis que dans la méthode barométrique cette correspondance n'est ni immédiate ni parfaite. Si les distances zénithales ne sont pas instantanées, de bonnes observations barométriques bien faites, dans des circonstances assez favorables et répétées un certain nombre de fois pendant quelques jours, sont, j'ose le dire, très-souvent préférables. Je ne citerai pas le cas où l'on n'a qu'une distance au zénith et où la réciproque manquant il faut employer un coëfficient de la réfraction pris au hasard dans je ne sais quelle similitude de circonstances. On n'a qu'à voir le nivellement des Pyrénées exécuté par cette détestable et inexacte méthode. Je me rappelle avoir observé des réfractions dont les coëfficiens varioient de 0,06 à 0,21 de l'arc terrestre. L'illustre astronome à qui nous devons la célèbre mesure de la méridienne, Mr. Delambre, a apprécié à leur juste valeur les trois méthodes géométriques. Je crois avoir prouvé quelque chose en faveur des mesures barométriques, et je ne saurois trop recommander aux voyageurs géographes, aux naturalistes, aux géomètres et aux ingénieurs de tous les services, l'emploi d'une méthode simple, facile, prompte, indépendante et économique. Pour la suppléer, il faut un temps infini, des bases exactes, des instrumens lourds, dispendieux, des observateurs habiles, enfin tant et tant de choses, d'argent et de temps que les Gouvernemens seuls sont en état d'en faire exécuter.

Permettez-moi de terminer, Mr., en renouvelant les vœux de De Luc et de Laplace, du nivellement de l'Eu-

rope par un système de bonnes observations barométriques. C'est sur-tout aux bords de la mer qu'il est important de recueillir ces observations. On est étonné de la négligence, de l'insouciance des astronomes que les Gouvernemens entretiennent dans les observatoires maritimes. Si l'on y fait des observations elles sont souvent confiées à des portiers, à des domestiques, et les instrumens consultés sont la plupart indignes de l'époque d'exactitude et de perfection actuelle. Nous, voyageurs géographes, appelés par nos travaux à parcourir les continens, nous cherchons inutilement des données de comparaison. Nos observations restent isolées et presqu'inutiles. Excepté Paris, Genève, Berne, Strasbourg et Avignon, actuellement le St. Bernard, où l'on fait des observations régulières avec de bons instrumens, je ne connois aucune suite d'observations qui puissent être consultées. Je crois avoir rendu quelques services à l'avancement du nivellement de la France, de la Suisse et d'une partie de l'Allemagne occidentale, en essayant de fixer les hauteurs absolues de ces bases et en rendant leurs baromètres comparables par l'intermédiaire du mien. Si je ne suis pas arrivé à la vérité, je crois n'en être pas très-éloigné. J'ai encore bien des années à consacrer à ces recherches. Cette perspective flatte mes goûts et mon zèle pour tout ce qui intéresse la géométrie. J'y consacrerai ma vie entière; heureux de mériter votre approbation et celle des savans Français et Etrangers, qui comme vous, Mr., ont illustré par leurs travaux la méthode des nivellemens barométriques.

Agréez, monsieur, etc.

DELCROS.

MÉTÉOROLOGIE.

Mémoire sur la quantité d'eau de pluie, et le nombre de jours de pluie, neige, et bruine, à Viviers, pendant quarante années (Latitude 44° 29′ 1″. Longitude 2° 20′ 55″ à l'est du méridien de Paris, élévation au-dessus du niveau de la mer, 30 toises (1) Par H. Flaugergues.

L'ombromètre (2) dont je me sers pour recevoir et mesurer l'eau de pluie, consiste en une cuvette prismatique carrée de fer-blanc peinte à l'huile, dont l'ouverture et la base ont exactement six pouces de côté; cette cuvette est placée dans la ville au milieu d'une cour spacieuse, sur une petite colonne de pierre élevée de dix pieds neuf pouces au-dessus du pavé et à l'abri de tout rejaillissement, aussitôt que la pluie a cessé je mesure l'eau tombée dans la cuvette en la transvasant dans un vase cylindrique de verre, exactement divisé en demi pouces cubiques, de la manière suivante. J'ai versé successivement dans le vase placé sur un plan horizontal, des quantités égales d'eau de pluie à dix degrés

(1) C'est la position exacte de mon observatoire, celle de l'ombromètre en diffère très-peu.

(2) Ombromètre (mesure de la pluie) de ὄμβρος pluie et μετρον mesure, le nom Udomètre dont on se sert ordinairement est équivoque, puisqu'il ne signifie proprement que mesure de l'eau Ὕδωρ (eau) et μετρον (mesure) peut-être même seroit-il plus exact de dire ombroumètre à cause du génitif ὄμβρου.

de température, qui étoient exactement chacune du poids de 187 grains $\frac{1}{4}$ poids de marc (ce qui est le poids d'un demi pouce cube d'eau à cette température), et à chaque fois, j'ai marqué par une petite ligne tracée sur une bande de papier colée au vase, la hauteur de l'eau; j'ai numéroté ensuite ces lignes, et j'ai verni la bande de papier pour qu'elle ne fût pas décolée par l'effet de l'humidité; l'intervalle correspondant à un pouce cube étant de plus de deux lignes, on peut facilement estimer la huitième de cette quantité, ce qui répond à $\frac{1}{24}$ de ligne de hauteur dans l'ombromètre; il est évident en effet que la surface de la base de l'ombromètre étant de trente-six pouces carrés, trente-six pouces cubes d'eau de pluie tombées dans cet instrument donnent un pouce de hauteur, et trois pouces cubes donnent une ligne; c'est d'après ce rapport que j'ai réduit en pouces et lignes de hauteur les quantités d'eau de pluie tombées dans l'ombromètre et mesurées en pouces cubes.

A l'égard de la neige (qui n'est autre chose que la pluie gelée) j'ai mesuré l'eau provenue de celle tombée dans la cuvette (1) après l'avoir fait fondre dans un vaisseau fermé et à une chaleur modérée, j'en ai usé de même pour la grêle.

Une attention qu'il ne me paroît pas qu'aient eu les physiciens météorologistes est celle de tenir compte de l'eau qui reste attachée aux parois intérieures de l'ombromètre après l'avoir vidé dans le vase destiné à mesurer l'eau de pluie. Pour évaluer la quantité de cette eau restante

---

(1) Lorsque la hauteur de la neige surpassoit six pouces neuf lignes ou la hauteur de la cuvette, je détachois un prisme de neige, dont la base étoit carrée et avoit exactement six pouces de côté, de celle qui étoit tombée dans la cour sur une surface horizontale proche de la cuvette, et je mesurois l'eau provenue de la fonte de ce prisme de neige.

attachée aux parois intérieures de mon ombromètre, j'ai pesé cet instrument bien sec. Je l'ai ensuite mouillé intérieurement avec de l'eau de pluie, et après l'avoir laissé égouter, je l'ai pesé de nouveau. Son poids étoit augmenté de 87 grains poids de marc (c'est le résultat moyen de plusieurs expériences) si l'on fait actuellement la proportion, 374 $\frac{1}{2}$ grains : 87 grains :: 1 p. c. : 0, p. c. 2323, le dernier terme est la quantité d'eau qui reste dans l'ombromètre, laquelle répond à 0, lig. 0741 de hauteur à-peu-près ou $\frac{2}{27}$ de ligne. J'ai ajouté cette dernière quantité à toutes les mesures de pluie, cette eau qui reste attachée à l'ombromètre ne doit pas être négligée, puisque dans une année moyenne et à raison de 98 jours de pluie, elle s'élève à plus de 7 lignes $\frac{1}{4}$. La hauteur totale de l'eau de pluie tombée à Viviers dans le cours de quarante années comprises entre 1777 et 1818, s'élève à 113 pieds 3 pouces 4 lignes. Cette quantité divisée par 40 donne 33 pouces 11 lignes et $\frac{6}{10}$ de ligne, pour la hauteur moyenne de l'eau de pluie qui tombe dans une année, et cette dernière quantité est répartie entre les douze mois de la manière suivante.

	pouc.	lig.			pouc.	lig.	
Janvier	2.	5.	73.	Juillet	1.	10.	59.
Février	1.	8.	46.	Août	2.	4.	17.
Mars	1.	11.	13.	Sept.	4.	1.	68.
Avril	2.	8.	23.	Octob.	4.	8.	89.
Mai	2.	11.	17.	Novem.	4.	2.	24.
Juin	2.	6.	75.	Décem.	2.	4.	76.

Si on prend pour unité la quantité de pluie qui tombe dans une année moyenne, on trouvera les quantités moyennes menstruelles de pluie, exprimées en décimales comme dans la table suivante.

Hiver 0,1798	Janvier	0,0729	Juillet	0,0553	Été. 0,2462	
	Février	0,0502	Août	0,0691		
	Mars	0,0567	Septem.	0.1218		
Print. 0,2407	Avril	0,0790	Octob.	0,1395	Autom. 0,3333	
	Mai	0,086	Novem.	0,1232		
	Juin	0,0754	Décem.	0,0706		
		0,4205		0,5795		

La somme de la quantité de pluie de l'automne et de l'hiver, est à la somme de la quantité de pluie du printems et de l'été, à-peu-près comme 13 à 12, et la somme de la quantité de pluie de l'hiver et du printems, est à la somme de la quantité de pluie de l'été et de l'automne, à-peu-près comme 7 à 10.

Mais cette table ne donne pas exactement le degré de pluviosité (qu'on me permette ce mot) de chaque mois de l'année, parce que les mois n'ont pas tous le même nombre de jours, et par cette raison, les plus longs doivent présenter une plus grande quantité de pluie, et les plus courts une moindre quantité que celle qui résulte de leur constitution pluvieuse; il faut donc réduire la quantité de pluie donnée pour chaque mois dans la table précédente, à ce qu'elle seroit si chaque mois étoit égal à la douzième partie de l'année moyenne (365 jours 6¾ heures), c'est-à-dire, qu'ils fussent tous égaux à 30 jours 10 heures 30′; en faisant cette réduction aux quantités de la table précédente, on les changera en celles de la table suivante, la quantité moyenne annuelle de pluie étant toujours prise pour l'unité.

Janvier . .	0,0716	Juillet . .	0,0544.
Février . .	0,0541	Août . . .	0,0679.
Mars . .	0,0557	Septembre .	0,1236.
Avril . .	0,0802	Octobre . .	0,1370.
Mai . . .	0,0847	Novembre .	0,1250.
Juin . . .	0,0765	Décembre .	0,0693.

D'après cette table, la suite des mois rangés dans l'ordre de la pluviosité, en commençant par ceux qui sont les plus pluvieux, est celle-ci.

Octobre, novembre, septembre, mai, avril, juin, janvier, décembre, août, mars, juillet, et février.

Le mois de mai est celui qui approche le plus de la pluviosité moyenne, qui est 0,0833, quatre mois sont au-dessus de cette quantité, et peuvent par conséquent être regardés comme humides, et huit mois sont au-dessous de cette quantité ou secs.

Pour qu'on puisse mieux saisir l'ordre que suit la pluviosité pendant le cours d'une année moyenne, je l'ai exprimé graphiquement dans la figure première; pour cela, j'ai pris sur la ligne MN, axe des abscisses, douze intervalles égaux pour représenter les deux mois de l'année réduits à l'égalité, sur le milieu de chaque intervalle j'ai élevé une ordonnée perpendiculaire de longueur proportionnelle aux nombres de la table ci-dessus en commençant par le mois de février, et par les extrémités de ces ordonnées j'ai fait passer une ligne courbe ABCDE, cette courbe est fort régulière, à l'exception de l'ordonnée correspondante au mois de janvier, qui est un peu trop longue relativement à l'ordonnée qui correspond au mois de décembre, irrégularité causée par les pluies extraordinaires et considérables qui eurent lieu au mois de janvier 1814, mais qui disparoîtra sans doute au bout de quelques autres années d'observations. Cette courbe a deux *minima* et deux *maxima*, le premier minimum correspond au mois de février, et le second au mois de juillet, le premier maximum correspond au mois de mai, et le second au mois d'octobre, les deux minima sont à-peu-près égaux, mais le maximum d'octobre est beaucoup plus considérable que celui de mai (1) on voit

(1) En comparant les observations de la mesure de la pluie faites en divers lieux j'ai cru reconnoître que le second *maximum* est le plus grand dans les pays situés auprès de la Méditerranée et le premier *maximum* est le plus grand dans les pays situés près de l'Océan.

par-là que les minima des pluies correspondent à-peu-près aux époques du plus grand froid et du plus grand chaud de l'année, et les maxima aux temps où la température est à-peu-près la moyenne.

Pendant le cours desdites quarante années la plus pluvieuse a été 1801, dans laquelle il est tombé 48 pouces et une ligne d'eau, et il y a eu 141 jours pluvieux; et la plus sèche a été 1779, pendant laquelle il ne tomba que 20 pouces 7 lignes $\frac{2}{3}$ d'eau, et où il n'y eut que 69 jours pluvieux.

Si on additionne les quantités d'eau de pluie tombée pendant chaque décade d'années prises séparément, et que l'on divise les sommes par dix pour avoir la moyenne annuelle pour chacune de ces quatre décades d'années, on trouvera les quantités suivantes.

Décades d'années.	Quantités d'eau de pluye tombées dans chaque Décade.			Quantité moyenne annuelle de pluie.	
	pieds.	pouc.	lignes.	pouces	lignes.
1778.—1787.	25.	11.	2,	31.	1, $\frac{12}{30}$
1788.—1797.	27.	8.	2, $\frac{8}{30}$	33.	2, $\frac{20}{30}$
1798.—1807.	28.	5.	11, $\frac{2}{30}$	34.	2, $\frac{11}{30}$
1808.—1817.	31.	1.	11, $\frac{2}{30}$	37.	4, $\frac{23}{30}$

On voit par cette table, qu'il y a une augmentation sensible dans la quantité moyenne annuelle d'eau de pluie à mesure qu'on s'éloigne de l'année 1778 époque du commencement de ces observations, et sur-tout dans la dernière décade; cette remarque ne s'accorde pas avec ce qu'on croit communément que les pays boisés sont ceux où il pleut davantage, car depuis le commencement de ces observations et principalement dans les dix dernières années, on n'a cessé de détruire les forêts tant sur le territoire de Viviers que dans tout le département de l'Ardêche, où il ne reste plus aujourd'hui que quelques petites portions de terrain couvertes de bois très-peu considérables.

La plus forte pluie que j'aie observée est celle du 6

septembre 1801, il plut pendant dix-huit heures sans interruption et il tomba treize pouces deux lignes et un tiers d'eau.

Pendant les dites quarante années faisant 14 609 jours, il y a eu 3921 jours pluvieux, ce qui fait en nombre rond 98 jours pluvieux par année commune; ces 3921 jours pluvieux ont été partagés entre les quatre décades de la manière suivante.

Décades d'années.	Jours pluvieux.	Décades d'années.	Jours pluvieux.
	jours.		jours.
1778.—1787.	830	1798.—1807.	1062.
1788.—1797.	947	1808.—1817.	1082.

Et repartis entre les douze mois de l'année ainsi qu'il suit:

		Jours.			Jours.	
Hiver jours 941	Janvier	345		Juillet	229	Eté jours. 726
	Février	281		Août	198	
	Mars	315		Septemb.	299	
Printems. 1001.	Avril	363		Octobre	419	Automne. 1253.
	Mai	335		Novemb.	433	
	Juin	303		Décemb.	401	
		1942				1979.

On voit par ces tables, que le nombre des jours pluvieux dans l'année à Viviers augmente sensiblement, que l'ordre des mois relativement au nombre des jours pluvieux est celui-ci: novembre, octobre, décembre, avril, janvier, mai, mars, juin, septembre, février, juillet et août, que la somme des jours pluvieux de l'hiver et du printems est à-peu-près égale à la somme des jours pluvieux de l'été et de l'automne, et que le nombre des jours de pluie pendant l'automne et l'hiver est au nombre des jours de pluie de l'été et du printems à-peu-près comme 9 est à 7.

J'ai tracé, d'après les nombres de la table ci-dessus,

en suivant la même méthode que pour la courbe des quantités menstruelles moyennes de pluie, une courbe qu'on pourroit appeler des fréquences de la pluie, dont les ordonnées sont proportionnelles aux nombres des jours pluvieux de chaque mois. Cette courbe FGHIK (fig. 1) a deux minima et deux maxima; le premier minimum répond au mois de février, le premier maximum au mois d'avril; le second minimum au mois d'août et le second maximum au mois de novembre.

J'ai tracé aussi la même courbe pour tous les jours de l'année, en prenant les ordonnées proportionnelles au nombre de fois qu'il a plu au même jour de l'année dans les quarante ans d'observation. Cette courbe présente des irrégularités singulières; des jours très-secs intercalés au milieu d'un groupe de jours humides, et des jours très-humides, qui sortent d'un groupe de jours humides et qui conservent constamment leur supériorité sur ceux-ci, etc.

Dans le cours desdites quarante années, les jours de l'année où il a le plus souvent plu ont été le 31 octobre, où il a plu vingt-trois fois, et le 4 novembre, où il a plu vingt-une fois, et les jours où il a le moins plu ont été le 7 et le 13 juillet, où il n'a plu que deux fois.

Si on divise la quantité totale d'eau de pluie tombée à Viviers pendant ces quarante années en 16312 lignes par 3921, nombre des jours de pluie dans cet espace de temps, on trouvera 4 lignes, 160 pour la quantité moyenne d'une pluie diurnes, et si on divise les quantités de pluie tombées dans chaque décade d'années par le nombre des jours pluvieux de chaque décade, on aura les quantités moyennes des pluies diurnes pour chaque décade comme dans la table suivante.

Décades d'années.	Intensité des pluies diurnes.	Décades d'années.	Intensité des pluies diurnes.
	lignes.		lig.
1778—1787	4, 499	1798—1807	3, 864
1788—1797	4, 210	1808—1817	4, 148

D'où

D'où l'on peut conclure que l'intensité des pluies diurnes est sujette à varier, puisqu'ayant diminué dans les trois premières décades elle a augmenté dans la dernière.

Enfin si on divise les quantités de pluie tombées chaque mois par le nombre des jours de pluie correspondant à ce mois, on trouvera les quantités moyennes des pluies diurnes de chaque mois ainsi que dans la table suivante.

	lignes.		lignes.
Janvier . . .	3,447	Juillet . . .	3,946.
Février . . .	2,912	Août . . .	5,690.
Mars . . .	2,938	Septembre . .	6,647.
Avril . . .	3,551	Octobre . .	5,431.
Mai . . .	4,199	Novembre . .	4,641.
Juin . . .	4,059	Décembre . .	2,869.

Cette table donne le rapport des intensités des pluies; on y voit que c'est dans le mois de septembre qu'arrivent les plus fortes pluies, c'est-à-dire, celles qui donnent la plus grande quantité d'eau dans le même temps. C'est par cette raison que dans ce mois ou dans le commencement du mois d'octobre arrivent les grandes inondations du torrent d'Escoutay, qui a son embouchure dans le Rhône à environ deux cent cinquante toises au nord de Viviers. La plus fameuse est celle du 2 septembre 1703, où ces eaux vinrent jusques aux portes de cette ville : les pluies les plus foibles sont celles du mois de décembre.

D'après une longue suite d'observations météorologiques, je trouve qu'à Viviers, année moyenne, le nombre de jours sereins est de cent vingt-trois, de jours nuageux cent soixante et treize, de jours absolument couverts soixante-neuf, de jours de brouillards cinquante-deux, de jours neigeux cinq, de jours de grêle trois, et de jours de tonnerres vingt-quatre.

Lord Charles Cavendish et le Dr. Heberden avoient remarqué (*Trans. Phil.* T. LXIX) que la quantité de

pluie qui tombe sur une même surface au faîte d'un bâtiment est notablement moindre que celle qui tombe au pied, ce fait vient d'être vérifié à l'observatoire de Paris avec deux vases égaux, placés l'un sur la terrasse et l'autre dans la cour, la pluie recueillie dans celui-ci a surpassé considérablement celle qu'avoit reçu le vase placé sur la terrasse.

Pour trouver la cause de cette différence, il suffit de considérer qu'il est rare que l'air soit parfaitement calme lorsqu'il pleut, communément il souffle un vent plus ou moins fort, qui poussant horizontalement les gouttes de pluie dans leur chûte verticale, fait prendre à ces gouttes une direction inclinée à l'horizon, d'où il s'ensuit qu'il doit entrer moins de pluie par l'ouverture horizontale de l'ombromètre, lorsque la direction de la pluie est inclinée, que si elle tomboit verticalement, ou dans une direction moins inclinée.

Supposons que les lignes parallèles et inclinées à l'horizon (fig. 2) représentent les directions suivant lesquelles se meuvent des gouttes de pluie situées dans un plan vertical, et que la ligne AB soit la coupe de l'ombromètre par ce même plan, menons AD perpendiculaire à la direction de la pluie et égale à AB, il est évident que toute la pluie qui entre dans l'ombromètre par AB, en suivant cette direction inclinée, peut être interceptée par la partie AC de la ligne AD qui la reçoit directement; mais si la pluie tomboit verticalement dans l'ombromètre, la partie AB en recevroit autant qu'en reçoit la ligne AD dans le cas présent. Donc, la quantité de pluie qui entre dans l'ombromètre, lorsque sa direction est inclinée, est à la quantité qui entreroit dans le même instrument, si la pluie tomboit verticalement, comme AC est à AD ($=$ AB), ou à cause du triangle rectangle ACB, comme sin. ACB est au rayon, c'est-à-dire, que la quantité de pluie qui entre dans l'ombro-

mètre, est proportionnelle au sinus de l'angle d'inclinaison de la pluie (1).

La pluie, au faîte d'un bâtiment, ou dans tout autre lieu bien découvert, éprouvant sans obstacle l'action du vent, doit prendre une direction inclinée à l'horizon et arriver dans cette direction à l'ombromètre qui y est placé; mais si la pluie se trouve à l'abri du vent par le bâtiment, les gouttes perdant bientôt leur mouvement horizontal par la résistance de l'air, doivent arriver à l'ombromètre placé au bas verticalement, ou du moins dans une direction fort approchante de la verticale, et par conséquent il doit entrer plus d'eau de pluie dans l'ombromètre placé au bas du bâtiment, que dans l'ombromètre pareil placé au faîte, ainsi que l'ont observé les habiles physiciens que nous avons cités.

Cette remarque peut faire naître une question, celle de savoir où il convient de placer l'ombromètre qui sert

---

(1) Je me suis occupé autrefois de mesurer l'inclinaison de la pluie, du moins la plus grande inclinaison qui avoit eu lieu pendant un orage, etc. le *cliséomètre* que j'avois imaginé pour cela consistoit en une plaque circulaire de métal fort mince, soutenu dans une situation exactement horizontale par une longue tige cylindrique de bois dont l'axe passoit par le centre de la plaque et qui étoit fixée verticalement et solidement sur un petit piédestal de pierre dans un lieu bien découvert; la tige de bois étoit teinte d'une couleur rouge qui devenoit beaucoup plus foncée lorsqu'elle étoit mouillée; après la pluie je mesurois la longueur de la partie de la tige sous la plaque qui étoit restée sèche et je faisois la proportion: la différence des demi diamètres de la plaque et de la tige cylindrique est à la longueur de la partie de la tige sous la plaque qui étoit restée sèche, comme le rayon est à la tangente de l'angle d'inclinaison de la pluie. De plus par l'étendue circulaire et la disposition de la partie mouillée tout le long de la tige on pouvoit reconnoître les vents qui avoient régné pendant l'orage.

aux observations météorologiques, je réponds que la solution de cette question dépend du but que l'on se propose dans ces observations : veut-on savoir la quantité précise d'eau de pluie qui tombe sur nn espace de terrain déterminé, il faut placer l'ombromètre dans un lieu absolument découvert ; mais si on veut examiner le phénomène de la pluie en lui-même, et déterminer son intensité, comme l'inclinaison de la pluie à raison du vent est une chose accidentelle et étrangère au phénomène, il faudroit disposer l'ombromètre de manière que son ouverture fût directement opposée à la direction de la pluie; mais comme il n'est pas possible de le disposer ainsi, l'inclinaison de la pluie variant continuellement, il faut dans ce cas faire ensorte que la pluie arrive à l'ombromètre le plus verticalement qu'il sera possible, et pour cela il convient de placer cet instrument dans un lieu spacieux, environné de bâtimens élevés, qui mettant la pluie à l'abri du vent, permettent qu'elle reprenne à-peu-près sa direction verticale primitive; mais il me paroît qu'il est très à propos d'employer simultanément ces deux méthodes qui pourront fournir des comparaisons intéressantes ; en conséquence j'ai fait placer près de mon observatoire, dans un lieu bien découvert, un ombromètre parfaitement égal et semblable à celui qui est placé dans la cour de ma maison, et j'ai commencé de mesurer et de tenir note de la pluie tombée dans chacun de ces instrumens.

De la quantité d'eau de pluie et du nombre des jours pluvieux à Viviers pendant quarante années.

Années.	Quantité de pluie.			Nombre des jours pluvieux.	Années.	Quantité de pluie.			Nombre des jours pluvieux.
	po.	li.		jours.		po.	li.		jours.
1778	29	11	$\frac{2}{3}$	86	1798	34	3	»	104
1779	20	7	$\frac{2}{3}$	69	1799	28	5	$\frac{2}{3}$	109
1780	33	5	»	74	1800	46	2	$\frac{2}{3}$	110
1781	23	6	$\frac{2}{3}$	71	1801	48	1	»	141
1782	28	5	$\frac{2}{3}$	78	1802	30	4	$\frac{1}{3}$	94
1783	34	2	$\frac{1}{3}$	96	1803	25	5	$\frac{2}{3}$	101
1784	39	2	$\frac{1}{3}$	83	1804	34	8	»	109
1785	33	11	$\frac{1}{3}$	74	1805	22	3	$\frac{1}{3}$	104
1786	33	8	$\frac{2}{3}$	114	1806	40	7	$\frac{2}{3}$	118
1787	34	0	$\frac{2}{3}$	85	1807	31	6	$\frac{1}{3}$	72
1788	35	7	»	90	1808	43	3	$\frac{2}{3}$	110
1789	39	0	»	98	1809	38	3	»	112
1790	37	0	$\frac{2}{3}$	96	1810	44	5	$\frac{2}{3}$	109
1791	36	6	$\frac{1}{3}$	95	1811	37	5	$\frac{2}{3}$	106
1792	42	6	»	95	1812	36	1	»	106
1793	33	11	$\frac{2}{3}$	76	1813	38	10	$\frac{1}{3}$	104
1794	30	3	$\frac{2}{3}$	88	1814	38	7	$\frac{1}{3}$	110
1795	21	0	$\frac{2}{3}$	81	1815	30	5	$\frac{2}{3}$	100
1796	30	6	$\frac{1}{3}$	112	1816	37	10	»	122
1797	25	8	$\frac{1}{3}$	116	1817	28	7	$\frac{1}{3}$	103

HISTOIRE NATURELLE.

AMERICAN ORNITHOLOGY, Ornithologie américaine, ou Histoire naturelle des oiseaux des Etats-Unis. Ornée de planches gravées et coloriées, sur des dessins faits d'après nature; par Alex. WILSON. Neuf vol. in-folio. Philadelphie, 1809 à 1814. (*Article communiqué*).

(*Second extrait. Voy. pag.* 57 *de ce vol.*)

MAIS revenons à notre auteur : non content de donner une figure exacte de chaque espèce et des variétés d'âge et de sexe, il y a ajouté une description détaillée, claire et scientifique.

Il a rassemblé avec soin tous les détails relatifs aux mœurs, aux habitudes, au domicile, et à la ponte de ces divers oiseaux; et grâces à cet ouvrage nous connoîtrons aujourd'hui l'ornithologie de l'Amérique septentrionale aussi bien que celle de l'Europe, et peut-être mieux encore, puisqu'on y trouve ce qui est encore à désirer dans la plupart des ouvrages sur les oiseaux européens, c'est-à-dire, l'époque précise de l'arrivée et du départ des différentes espèces, celle où elles construisent leur nid et la durée de l'incubation.

Dans la détermination de ces époques, l'auteur a eu spécialement en vue l'état de Pensylvanie qu'il habitoit; cependant, comme il a parcouru toute l'Amérique anglaise, et comme il avoit des correspondances avec des amateurs d'histoire naturelle dans tous les états de la Confédération, il a été à même de nous donner des renseignemens non moins exacts sur les espèces qui

vivent de préférence dans les états du sud et dans ceux du nord.

Parmi les nouvelles espèces qu'il a découvertes, il y en a plusieurs qui sont des passages ou des intermédiaires entre deux genres différens, de ces espèces qui semblent appartenir par leur configuration à un certain genre, et qui se rapprochent par leur manière de vivre des espèces d'un autre genre. C'est ainsi qu'il a trouvé des intermédiaires entre les genres *fauvette*, *mésange*, *grimpereau*, de ces êtres qui semblent faits pour embarrasser les naturalistes qui s'occupent à classer les productions de la nature.

Dans des espèces déjà connues, il a fait connoître des particularités intéressantes qui avoient échappé aux observateurs précédens. Dans la *Gélinotte huppée* (Tetrao cupido) il a remarqué deux singuliers appendices de peau sur les côtés du col qui, au printems, se remplissent d'air, s'enflent comme des ballons et ressemblent alors par leur grosseur, leur forme et leur couleur d'un beau jaune, à des oranges de taille moyenne. Ces protubérances qui jointes aux faux ailerons que cette gélinotte porte au col, donnent à l'oiseau un aspect particulier, ne sont enflées que pendant la saison du printems; dans tout autre temps elles sont flasques, pendent le long du col et sont cachées par les plumes.

Le bruant nommé par Buffon le *Brunet*, et par les Américains *cowbird* (Emberiza pecoris) a fourni à l'auteur des observations fort curieuses. Il a démontré que cet oiseau, comme le coucou d'Europe, ne fait point de nid, mais confie à diverses espèces de petits oiseaux, dans le nid desquels il pond un œuf, le soin d'élever sa progéniture. Ces oiseaux s'en acquittent avec zèle, et nourrissent le petit étranger aux dépens souvent de leurs propres enfans. On trouvera dans l'article qui concerne cette espèce une foule de détails intéressans relatifs à cette singulière habitude. Ce qu'il y a d'étonnant,

c'est que les deux espèces de Coucous des Etats-Unis se construisent des nids, y élèvent leur petite famille, sans imiter à cet égard les mœurs du coucou européen, tandis qu'un genre tout différent offre ici la même particularité.

Nous terminerons cet extrait, bien bref sans doute pour la foule de faits nouveaux et curieux que renferme l'ornithologie américaine, par la citation de deux ou trois morceaux où l'auteur dépeint les grandes scènes de la nature de sa patrie. Son style toujours clair, mais fort simple quand il décrit des faits moins saillans, prend ici une chaleur et une vivacité de coloris qui rend l'auteur remarquable comme écrivain.

Le Pygargue (White headed or bald Eagle).

Falco Leucocephalus. Vol. IV. p. 90.

« Formé par la nature pour braver le froid le plus sévère, se nourrissant également des productions de la mer et de celles de la terre, ayant une rapidité de vol capable de devancer même la tempête, et pouvant des hauteurs éthérées où il s'élève embrasser d'un seul coup-d'œil un espace immense, et contempler au-dessous de lui une étendue prodigieuse de forêts, de champs, de lacs et de mers, cet oiseau paroît voir avec indifférence les légères variations des saisons. En peu de minutes il peut passer de l'été à l'hiver, des lieux les plus bas jusqu'à ces hautes régions de l'atmosphère où règne un froid éternel, et redescendre à volonté de cette prodigieuse élévation dans les contrées brûlantes ou glaciales de notre globe. »

» C'est lorsqu'il cherche à se procurer le poisson dont il se nourrit, qu'on le voit déployer tout le génie et l'énergie de son caractère à la fois sauvage, réfléchi, audacieux et tyrannique; qualités qu'il exerce rarement, mais qui, lorsque l'occasion se présente, surmontent tout obstacle. Perché sur un rameau mort de quelque arbre

gigantesque, d'où il commande une vue étendue sur l'océan et les rivages voisins, il semble contempler avec calme les mouvemens des diverses tribus aîlées qui se livrent au-dessous de lui à leurs occupations accoutumées; il voit les Mouettes d'un blanc de neige se balancer lentement dans les airs; les Becasseaux actifs courir avec rapidité le long des grèves de sable; les longues bandes de canards glisser sur la surface des eaux; les Grues silencieuses et vigilantes attendre patiemment leur proie, ou passer à gué les ruisseaux et les étangs; les Corneilles criardes, et cette multitude d'oiseaux qui subsistent au dépend de la plaine liquide de ce vaste magasin de la nature. »

» A une grande hauteur au-dessus d'eux plane un autre oiseau qui attire toute l'attention de l'aigle. A l'étendue des courbes qu'il décrit dans le ciel, à ses pauses soudaines où il paroît immobile dans les airs, l'aigle a reconnu le balbuzard (ish hawk) (1) choisissant une victime au fond des eaux : son œil étincelle à cette vue; les aîles à demi déployées, il se balance sur sa branche et veille attentivement sur ce qui va se passer. Avec la rapidité d'une flèche le balbuzard se précipite dans la mer et disparoît; le bruit de ses aîles se fait entendre au loin, et on voit écumer la vague dans laquelle il s'est plongé. Dans cet instant les yeux de l'aigle brillent d'une nouvelle ardeur, il étend son cou pour prendre le vol et voit le balbuzard sortir des flots en se débattant avec sa proie, et s'élever de nouveau dans les airs avec des cris de joie. Ces cris sont le signal auquel l'aigle s'élance; il donne chasse, et il a bientôt gagné de l'avantage sur le balbuzard. Chacun fait les plus grands efforts pour s'élever au-dessus de l'autre et exécute dans

---

(1) Ce n'est pas le balbuzard d'Europe, mais une espèce très-voisine, le Faucon pêcheur de la Caroline de Buffon (Falco piscator).

ces rencontres les évolutions aériennes les plus élégantes. L'aigle qui n'est chargé d'aucun fardeau, s'avance rapidement et va atteindre son adversaire, lorsque celui-ci avec un cri de désespoir et d'une juste indignation, laisse tomber le poisson qu'il tenoit dans ses serres. Alors l'aigle s'arrête un instant, prend son équilibre, puis descend comme un tourbillon et saisit le poisson avec ses griffes avant qu'il aît atteint la surface de l'eau, puis va porter en silence dans les bois son butin mal acquis.

Ces manœuvres d'attaque et de défense entre l'aigle et le balbuzard sont l'objet de l'observation journalière de tous les habitans du bord de la mer, depuis la Géorgie jusqu'à la Nouvelle-Angleterre, et excitent souvent un vif intérêt parmi les spectateurs.

Le Commandeur. Buffon (Oriolus phœniceus) Linnée (1). Ce bel oiseau dont le plumage d'un noir profond est relevé sur chaque aîle par une plaque d'un rouge vif bordée d'une bande jaune, est un des plus grands ennemis du cultivateur américain, et se jette par troupes nombreuses dans les champs de riz et de blé lors de la maturité de ces graines. « J'ai plusieurs fois, « dit l'auteur » en voyageant en hiver dans les états du sud, éprouvé beaucoup d'amusement en contemplant les évolutions de ces grandes armées d'étourneaux. Quelquefois ils paroissoient comme un énorme nuage noir chassé par le vent et changeant à chaque instant de forme. Quelquefois ils s'élevoient des champs environnans avec un bruit semblable au tonnerre; dans ces mo-

(1) Mr. Wilson a sorti cette espèce du genre des Loriots où l'avoient placé les naturalistes d'Europe pour le ranger dans celui des Etourneaux auquel il appartient par ses mœurs et sa conformation; il est probable que plusieurs des Troupiales de l'Amérique méridionale qui ressemblent à celui-ci devront subir le même sort. Il nomme le Commandeur (Sturnus Predatorius).

mens-là, le brillant d'aîles innombrables du plus beau vermillon produisoit au milieu du nuage noir que formoient ces oiseaux, un effet très-frappant et très-beau. Puis descendant comme un torrent, et couvrant les branches d'un bosquet ou de quelque groupe d'arbres, toute cette multitude assemblée entonnoit à la fois un concert ou chœur général, que j'entendois distinctement à la distance de plus de deux milles. Cette musique entendue à un quart de mille, et portée par une foible brise, qui tantôt en adoucit, tantôt en enfle les sons, me paroissoit imposante, je dirois même sublime. »

» Toute la saison de l'hiver, pendant laquelle les autres oiseaux s'efforcent en silence et tristement à se procurer une chétive subsistance, est pour les commandeurs un carnaval continuel. Ils trouvent encore dans les champs assez de grains de blé et de riz pour se nourrir, et ils employent leurs momens de loisir ou à des manœuvres aëriennes, ou à de grands exercices vocaux, comme s'ils désiroient suppléer à l'absence de tous les chantres de l'été, et égayer la physionomie sombre de la nature en combinant ensemble tous leurs sons harmonieux. »

Ces oiseaux arrivent en Pensylvanie vers le milieu de mars, s'apparient, construisent leurs nids dans les arbres qui entourent les marais. Vers le milieu d'août, les petits commencent à voler et à se former en troupes. « Avant le commencement de septembre ces troupes sont devenues nombreuses et redoutables, les jeunes épis du maïs, qui sont alors dans un état mol, succulent et laiteux, leur offrent une tentation irrésistible. Renforcés par des bandes nombreuses qui ne cessent d'arriver journellement de tous les côtés de l'intérieur des terres, ces oiseaux se répandent en nombre prodigieux dans les plaines. C'est là qu'on les voit comme de vastes nuages tournoyer au-dessus des prairies et des champs de blé et obscurcir l'air par leur nombre. Alors commence le pillage du blé, les feuilles

qui recouvrent encore l'épi sont déchirées, des myriades d'oiseaux continuent à se verser comme un orage et noircissent souvent un demi acre de surface à la fois. Si on les laisse en repos, ils continuent leur ravage jusqu'à-ce qu'il ne reste que la balle, ou si l'épi encore vert n'a pas tout été détruit, ce qu'ils ont laissé, n'étant plus protégé contre la pluie et les vents, souffre beaucoup des injures de l'air. La destruction que font sur ces bandes de pillards, soit le fusil des chasseurs soit les oiseaux de proie, dont plusieurs espèces les accompagnent, ne produit que peu d'effet sur ceux qui y échappent. Si l'épervier s'élance sur eux, la troupe s'ouvre soudain de tous côtés, mais rarement assez à temps pour que l'un d'eux ne devienne la victime du ravisseur. Les coups de fusil, quoique souvent répétés et toujours suivis de la mort de quelqu'un d'entr'eux, n'ont d'autre effet sur la troupe que de la faire passer d'un champ dans le champ voisin, ou quelquefois seulement d'un des côtés à l'autre du même enclos. Depuis le point du jour jusques au coucher du soleil, ces dévastations se poursuivent ouvertement et avec audace sous les yeux même du propriétaire. Un fermier qui possède une étendue un peu considérable cultivée en blé a besoin, pour la garder, d'une demi douzaine d'hommes au moins armés de fusils. Et même alors, toute leur activité et leur vigilance ne peut empêcher les étourneaux de lever une dîme considérable sur les moissons. Les Indiens, qui en général cultivent leur blé dans un champ commun, emploient les jeunes garçons du village à faire toute la journée des patrouilles autour du champ. Et comme chacun d'eux est muni d'arc et de flèches et fort adroit à s'en servir, ils réussissent ordinairement à détruire un grand nombre de ces oiseaux. »

» Il faut observer cependant, que ces scènes de pillage n'ont lieu que dans les terres basses et peu éloignées de la mer, ainsi que dans ces plaines étendues qui bordent

nos grands fleuves et seulement dans les mois d'août et de septembre. Après cette époque le blé s'étant endurci, les avoines sauvages avec les autres plantes qui abondent sur les bords des rivières, parvenues alors à leur maturité, offrent un champ nouveau et bien plus vaste encore à cette multitude de maraudeurs. Les roseaux leur fournissent aussi un asyle pour la nuit, et ils s'y rendent chaque soir de tous les côtés. Lorsque les roseaux sont secs, on profite en bien des endroits de cette circonstance pour détruire ces oiseaux. Une compagnie de chasseurs s'approche sans bruit et à la faveur d'une nuit obscure, on met le feu aux roseaux de plusieurs côtés à la fois, ils sont bientôt tous en flammes, une terreur générale se répand alors parmi les étourneaux, et à la lueur de cet embrasement on en tire un nombre considérable, tandis qu'ils planent en criant autour des roseaux incendiés : on revient le lendemain pour ramasser le gibier qu'on a tué ainsi dans l'obscurité. »

Après avoir tracé un tableau aussi animé des ravages de ces oiseaux, Mr. Wilson cherche cependant par quelques observations judicieuses, à modérer la haine qu'éprouvent les cultivateurs pour ces ennemis de leurs moissons, et qui feroit désirer à quelques-uns la destruction totale de l'espèce. Il faut remarquer que depuis le mois d'avril jusques au mois d'août les commandeurs ne se nourrissent que de vers de terre, de larves, de chenilles et d'autres insectes reconnus pour nuisibles à la végétation et plus à craindre pour le fermier que toutes les tribus aîlées ensemble. « Pour mettre ce fait en évidence par un court calcul, supposons, dit l'auteur, que chaque oiseau en moyenne dévore cinquante de ces insectes par jour (ce qui est une ration bien modérée) une seule paire en quatre mois en consommera douze mille. On croit que pendant l'été un million de paires d'étourneaux sont répandues dans tous les Etats-Unis et cherchent la même nourriture. Ils détruiroient donc douze

mille millions d'insectes. Mais le nombre des jeunes oiseaux peut bien être estimé au double de celui des pères et mères; et comme ces petits sont constamment nourris de larves pendant au moins trois semaines, en les mettant au même taux que les vieux, leur part se monteroit à quatre mille deux cent millions, ce qui fait la somme énorme de seize mille deux cent millions d'insectes nuisibles détruits dans l'espace de quatre mois par cette seule espèce d'oiseaux. Les ravages combinés de cette hideuse armée d'insectes suffiroient pour répandre la famine et la désolation sur une grande étendue du pays le plus riche et le mieux cultivé du globe. Tout ceci, peut-on dire, n'est qu'une supposition. Cependant cette supposition est fondée sur des faits certains et bien reconnus. Je n'ai jamais ouvert un de ces oiseaux au printems sans acquérir les preuves les plus frappantes et les plus satisfaisantes de ces faits, et quoique dans un objet de cette nature, il soit impossible de préciser exactement les bénéfices que retire l'agriculture de cette espèce d'oiseaux et de plusieurs autres, cependant je ne puis résister à croire que les services rendus par ces oiseaux au printems sont bien plus importans et plus essentiels, que la valeur de cette portion de blé qu'un fermier soigneux et actif se laisse enlever par eux.

Mr. Wilson paroît se plaire à ces sortes de calculs, qui sont ingénieux et offrent souvent des résultats piquans. En voici un exemple. En parlant de la prodigieuse faculté de vol que possède l'hirondelle d'Amérique (Hirundo Americana) oiseau qui ressemble tellement à notre hirondelle de cheminée (Hirundo rustica) par les couleurs, les formes et les mœurs, qu'on pourroit ne la regarder que comme une variété constante de cette espèce, il essaie d'évaluer cette vîtesse en chiffres. Ses observations l'ont convaincu que l'hirondelle parcourt un mille par minute. « Supposons, dit-il, qu'elle vole six » heures par jour et que cette vie active dure dix ans

» (ce qui est à croire, puisque bien des petits oiseaux » sont reconnus pour vivre plus long-temps encore, » même dans l'état de domesticité). En comptant 365 » jours dans l'année, nous aurons deux millions cent » quatre-vingt-dix mille milles parcourus dans le cours » de la vie d'une hirondelle, c'est-à-dire, plus de quatre-» vingt-sept fois la circonférence du globe. » C'est un nouvel argument qu'il emploie pour réfuter l'opinion erronée de ceux qui prétendent encore que l'hirondelle passe l'hiver au fond des eaux ou dans les cavernes et les creux d'arbres. « Comment, » dit-il, « un oiseau qui en peu de jours peut, s'il le veut, passer des régions arctiques à la zône torride, seroit-il forcé, quand l'hiver approche, de descendre au fond des lacs, des rivières et des étangs, et de s'enterrer dans la boue avec les anguilles et les tortues, ou de ramper honteusement dans une caverne, un trou de rat ou un arbre creux et de s'y engourdir avec des serpens, des crapauds et d'autres reptiles jusqu'au retour du printems. Quoi! tandis qu'on reconnoît que les oies, les canards, plusieurs autres espèces d'oiseaux et même le roitelet, qui rampe en été comme une souris autour de nos maisons, sont des oiseaux de passage, et émigrent dans les contrées méridionales à l'approche de l'hiver; l'hirondelle seule, à qui le Créateur a donné une si grande puissance de vol, tomberoit dans un état de torpeur au fond de nos rivières ou dormiroit tout l'hiver dans les cavernes de la terre! » . . . « Chaque automne et chaque hiver on abat dans ce pays des millions d'arbres, jeunes et vieux, dans les lieux fréquentés en été par des essaims d'hirondelles, est-il donc probable que si elles s'y renfermoient on ne le connoîtroit que par les rapports isolés de témoins suspects, une ou deux fois par siècle seulement. Si elles passent l'hiver dans des grottes, aucun pays sur la terre ne leur en fourniroit plus que l'Amérique. J'ai moi-même parcouru plusieurs de ces cavernes dans dif-

férentes parties des Etats-Unis, soit en hiver soit au printems, et sur-tout dans cette singulière région du Kentucky nommée *The Barrens*, où quelques-unes de ces galeries souterraines ont plusieurs milles de longueur, sont vastes et élevées et passent sous une large et profonde rivière, et je n'y ai jamais trouvé une seule hirondelle. J'ai interrogé les salpétriers qui afferment les grottes, et ils n'ont pas pu me citer un seul exemple d'une pareille découverte.»

Le Pigeon passager (Columba migratoria). « Cette espèce remarquable mérite une place distinguée dans les annales ornithologiques. Le trait le plus frappant de son histoire est l'habitude qu'ont ces oiseaux de s'associer, soit pendant leurs passages, soit pendant l'incubation, en nombre tellement prodigieux qu'il est presqu'inconcevable, et que ces assemblées de pigeons surpassent toutes celles des espèces connues par les naturalistes. Il paroît qu'ils émigrent plutôt pour chercher leur nourriture que pour éviter le froid, puisqu'on en voit jusqu'en décembre errer encore dans les régions septentrionales qui environnent la baie de Hudson. Leur arrivée d'ailleurs n'a point de terme fixe et semble dépendre du hasard, car on les voit par fois en troupes innombrables couvrir un district où depuis plusieurs années on ne les avoit pas aperçus en grand nombre. J'ai vu avec étonnement de ces passages dans le pays de Gennessée, dans la Pensylvanie, ainsi que dans plusieurs parties de la Virginie. Mais toutes ces troupes ne me parurent que de petits corps de traîneurs en comparaison de celles que j'ai vues dans nos forêts occidentales des Etats de l'Ohio, du Kentucky et de l'Indiana. Ces vastes et fertiles régions offrent en abondance la noix du hêtre, qui constitue la nourriture principale du pigeon sauvage. On peut, dans les saisons où cette noix est abondante, s'attendre à voir arriver une multitude correspondante de pigeons. »

» Il

» Il arrive quelquefois qu'après avoir consommé tout le produit des hêtres dans un district étendu, ils en découvrent un autre à soixante ou quatre-vingts milles de distance, où ils se rendent chaque matin et reviennent ensuite régulièrement dans le courant du jour ou vers le soir au lieu du rendez-vous général. Ces endroits sont toujours situés dans les forêts et occupent souvent une vaste étendue; après que les pigeons y ont séjourné quelque temps ils offrent un aspect surprenant. Le terrain est couvert d'une couche de fiente de plusieurs pouces d'épaisseur. Toute l'herbe, toute la broussaille est détruite, le sol est jonché de grands rameaux d'arbres brisés par le poids des oiseaux qui s'empilent les uns sur les autres; les arbres eux-mêmes, sur une étendue de plusieurs milliers d'acres, sont détruits comme si on les eût fendus avec la hache. Ces marques de désolation subsistent pendant plusieurs années, et ces endroits demeurent long-temps sans offrir aucune trace de végétation. »

» Quand les habitans découvrent un de ces repaires de pigeons, ils s'y rendent pendant la nuit avec des fusils, des massues, de longues perches, des pots remplis de soufre et d'autres instrumens de destruction. En peu d'heures ils remplissent leurs sacs de pigeons et en chargent leurs chevaux. Pour les Indiens, un tel repaire est une source de profit et un revenu national pour la saison. Les établissemens pour la ponte sont encore bien plus considérables; dans les pays de l'ouest dont nous avons parlé, on les trouve ordinairement dans les forêts de hêtres, ils s'étendent à-peu-près en ligne droite à travers les bois. On en voyoit un semblable il y a quelques années près de Shelbyville dans l'Etat de Kentucky, qui se prolongeoit dans une direction du nord au sud sur une longueur de plus de quarante milles et une largeur de plusieurs milles. Dans cet espace de bois, chaque arbre étoit couvert de nids. »

» Dès que les petits furent prêts à quitter le nid, les habitans des districts voisins accoururent de toutes parts avec des chariots, des haches, des lits et des ustensiles de cuisine, la plupart d'entr'eux, accompagnés de leurs familles, vinrent camper auprès de cet immense colombier. Plusieurs de ceux qui avoient été là m'ont assuré que le vacarme étoit si grand dans ces bois, que les chevaux en étoient effrayés et qu'on ne pouvoit se faire entendre de ses plus proches voisins sans leur crier dans l'oreille. Le terrain étoit couvert de branches cassées, d'œufs et de jeunes pigeons qui s'étoient précipités du haut des arbres. Des troupes de pourceaux s'engraissoient de ces débris. Des éperviers, des buzes et des aigles planoient de tous côtés en grand nombre et saisissoient les jeunes pigeons dans leurs nids. Tandis que depuis la hauteur de vingt pieds jusqu'au sommet des arbres, la vue au travers des bois présentoit le spectacle d'un tourbillon continuel formé par des milliers de pigeons qui se pressoient en foule en battant des aîles avec un fracas semblable au tonnerre. Bientôt s'y joignent les éclats des arbres qui tombent, car les bucherons la hache en main abattent les arbres les plus chargés de nids et s'efforcent de les couper de manière qu'en tombant ils en entraînent plusieurs autres dans leur chute, ils peuvent ainsi se procurer, d'une seule opération, deux cents jeunes pigeons presque égaux en taille aux vieux. »

» Ces détails, que je tiens de plusieurs autorités très-respectables de ce pays-là, ont été confirmés en grande partie par ce que j'ai vu moi-même. J'ai traversé plusieurs milles de ce grand rassemblement de pigeons, chaque arbre étoit encore couvert de vieux nids, plusieurs fois j'en ai compté plus de quatre-vingt-dix sur un seul arbre. Mais les pigeons avoient abandonné ce district et en avoient choisi un autre à vingt ou trente lieues de distance sur les bords du Green river, où on dit qu'ils étoient en aussi grand nombre. Ce qui me le prouvoit, c'est la multitude de ces oiseaux que je voyois

passer sur ma tête et se diriger de ce côté ou en revenir. Toute la nourriture avoit été consommée dans le Kentucky, et les pigeons chaque matin avant le lever du soleil partirent pour le territoire d'Indiana dont le point le plus rapproché étoit à vingt lieues de distance. Plusieurs étoient de retour avant dix heures, et le grand corps d'armée revint peu après midi. »

» J'avois quitté la grande route pour visiter les restes du rassemblement de Shelbyville, et je traversois les bois avec mon fusil pour me rendre à Francfort, lorsque vers une heure, les pigeons que j'avois vu voler au nord, une grande partie de la matinée, commencèrent à revenir au midi en nombre si prodigieux que je n'avois jamais rien vu de pareil. Arrivé à une claire voie près d'une crique nommée Benson, d'où je découvrois une vue plus étendue, je fus étonné du spectacle qui s'offrit à mes regards. Les pigeons voloient avec beaucoup de rapidité à une hauteur hors de la portée du fusil, en colonne de plusieurs rangs de profondeur, et tellement rapprochés les uns des autres, que si le plomb eût pû les atteindre, une seule décharge en auroit abattu plusieurs. De droite à gauche, aussi loin que l'œil pouvoit apercevoir, on voyoit s'étendre la largeur de cette vaste procession, et partout la presse étoit égale. Curieux de déterminer combien de temps dureroit ce passage, je tirai ma montre et je m'assis pour les observer. Il étoit alors une heure et demie. Je restai plus d'une heure, mais au lieu de diminuer, cette procession extraordinaire paroissoit plutôt augmenter en nombre, et son mouvement devenoit toujours plus rapide. Pressé d'atteindre Frankfort avant la nuit, je me levai et continuai ma route. A quatre heures après midi je traversai la rivière Kentucky à la ville de Frankfort; dans ce temps-là, le fleuve vivant qui se mouvoit au-dessus de ma tête paroissoit aussi étendu et aussi épais que jamais. Longtemps encore, et jusqu'après six heures du soir, j'en vis

de grands détachemens qui continuoient à passer pendant six à huit minutes, suivis de nouveaux corps, cheminant tous dans la direction du sud-est. ». . . .

» Les noix du hêtre ne forment pas la seule nourriture des pigeons passagers, mais ils mangent aussi des glands, du maïs, du blé sarrazin, de la graine de chanvre et diverses baies sauvages. L'énorme quantité de faine que consomment ces multitudes de pigeons est une véritable calamité pour les ours, les cochons, les écureuils et les autres animaux qui vivent des fruits des forêts. J'ai sorti du jabot d'un seul pigeon sauvage, une forte poignée de noix de hêtre mêlées de glands et de marrons. Pour estimer approximativement la consommation journalière d'une de ces troupes immenses, essayons d'abord de calculer le nombre d'oiseaux contenu dans celle que nous avons vu passer entre Frankfort et le territoire d'Indiana. Si nous supposons que cette colonne étoit large d'un mille (et je crois qu'elle étoit bien plus large encore) et qu'elle parcouroit un mille par minute. Ayant continué à passer sans interruption pendant quatre heures sa longueur totale devoit être de deux cent quarante milles. Supposons encore que chaque mètre (yard) carré de ce corps en mouvement renfermoit trois pigeons, multipliant par 3 la somme des mètres (yards) carrés contenus dans l'espace entier, nous aurons deux mille deux cent trente millions deux cent soixante et douze mille pigeons! Multitude presque inconcevable et probablement bien au-dessous de la réalité. En allouant à chaque pigeon une demi pinte de faine pour sa consommation journalière, la quantité totale consommée se monteroit à dix-sept millions vingt-quatre mille boisseaux (bushels) par jour. La Providence, dans sa sagesse et sa bonté, a bien voulu donner à ces oiseaux une grande rapidité de vol et une disposition à parcourir de vastes districts incultes sur la terre, autrement ils auroient péri faute de nourriture, ou ils auroient dévoré tous les produits de l'agriculture aussi bien que ceux des forêts. » L. A. N.

OPTIQUE.

DESCRIPTION OF THE PATENT KALEIDOSCOPE, etc. Description du Kaleidoscope, inventé par le Dr. BREWSTER; et communiquée par l'auteur au Prof. PICTET, l'un des Rédacteurs de ce Recueil (1).

L'OBJET de l'appareil nommé Kaleidoscope (des trois mots grecs καλος, beau; ειδος, forme, image; et σκοπεω, je vois) est de créer et de montrer une variété indéfinie de formes et de couleurs symétriques, toutes plus ou moins agréable, et qui peuvent servir de modèles dans les arts d'ornement.

Dans sa forme la plus simple, l'instrument est composé de deux plans réfléchissans, faits avec des miroirs de verre ou de métal; ceux de verre ne doivent point être étamés, mais noircis, au contraire, par derrière, afin qu'il n'y aît qu'une réflexion; tandis qu'elle est double dans les glaces étamées, ce qui trouble la netteté des images. Leur longueur est arbitraire, mais la plus commode pour l'usage est celle de cinq jusqu'à dix ou douze pouces. La largeur du miroir doit être de huit à neuf dixièmes de pouce sur une longueur de six; mais il faut

(1) L'avantage que nous avons eu de rencontrer à Londres le Dr. Brewster, et de voyager avec lui jusqu'à Edimbourg, nous a mis à portée de recevoir de lui sur les principes et la construction de son appareil, qui occupe et amuse en ce moment toutes les classes de la Société, des éclaircissemens qui compléteront ce que nous en avons dit dans un article précédent, rédigé à la hâte à notre arrivée à Londres; ne l'ayant pas sous les yeux nous n'aurons pu éviter des répétitions, qui sont un moindre inconvénient que celui des omissions, lorsqu'il est question d'un objet nouveau. [R]

l'augmenter avec la longueur, pour que l'ouverture angulaire de l'instrument demeure la même. Après avoir usé à l'émeri, et parfaitement dressé sur leur longueur un des bords de chaque miroir qui doit former la commune section de leurs deux plans, on les assemble de manière que l'angle qu'ils forment soit une aliquote paire (c'est-à-dire, divisible par deux) de la circonférence entière de 360°, c'est-à-dire $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{8}$ . . . . $\frac{1}{20}$, etc. du cercle. Lorsque les miroirs sont ainsi fixés dans un tube de métal, et qu'on place l'œil à l'une de ses extrémités, on voit un champ circulaire composé d'autant de secteurs lumineux qu'il y a de fois l'angle que font entr'eux les miroirs dans 360 degrés. Ces secteurs, excepté celui qu'on aperçoit par vision directe, et qui comprend l'ouverture angulaire des miroirs, sont une suite d'images de cette ouverture, formées par des réflexions successives entre les miroirs. Les images produites par une réflexion de chacun des miroirs sont placées de part et d'autre de l'ouverture directe, et elles en sont les images renversées; les deux suivantes, formées par deux réflexions, ne sont pas renversées; et ainsi alternativement dans toute la série.

D'après cette exposition, il est évident que le Kaleidoscope ne produit pas de belles images *par la multiplication des formes simples*; car on peut démontrer qu'il est impossible de faire naître un échantillon beau et symétrique par la répétition d'une forme simple unique; et que s'il étoit possible de construire un verre multipliant, avec une perfection mathématique, et qui ne donnât point de couleurs, on n'en obtiendroit aucune combinaison de formes simples qui eût ni beauté, ni symétrie. Ainsi, le principe du Kaleidoscope est la faculté de produire ces deux résultats, par la création, et par la multiplication subséquente de *formes composées* dont chacune est le résultat de l'association de l'image directe et renversée d'une forme simple.

Le tube qui renferme les miroirs se meut dans un autre tube, à l'extrémité duquel est adapté un anneau amovible, qui renferme, entre deux disques de verre, dont l'un est dépoli, des fragmens irréguliers de verre coloré et d'autres objets de tout genre qui peuvent se mouvoir librement; nous appellerons l'*objectif* cette partie de l'appareil; lorsqu'elle est en place, on pousse en avant le tube intérieur aussi loin qu'il peut aller. Alors, en tenant l'instrument d'une main, on fait mouvoir circulairement, de l'autre, l'objectif; et l'œil de l'observateur étant appliqué à l'ouverture antérieure du tube, il voit dans le champ de l'instrument un nombre de figures diversement colorées, d'une symétrie parfaite, et formant, pour chaque système d'arrangement des objets procuré par le hasard, un ensemble toujours régulier, et quelquefois d'une élégance admirable.

« Si l'objectif est mis en mouvement (ce sont les termes de la patente) la combinaison des images se montre aussi, et il en résultera subitement de nouvelles formes, absolument différentes, mais également symétriques. Quelquefois elles disparoissent au centre, et d'autres fois elles en sortent en formant des oscillations doubles et opposées. Lorsque les objets sont diversement colorés, on voit paroître successivement les teintes les plus belles; et le champ de l'instrument charme l'œil par la perfection des formes qu'il présente, et par le brillant de leurs couleurs. »

Les effets qu'on vient de décrire, en général, proviennent évidemment de l'inversion et de la multiplication subséquente des objets placés devant l'ouverture angulaire des miroirs, ou le secteur lumineux vu par vision directe; comme aussi de la jonction parfaite de toutes les images réfléchies. Quand l'objet est mis en mouvement, les images renversées paroissent toutes se mouvoir dans des directions opposées, tandis que celles qui ne sont pas renversées se meuvent dans celle de

l'objet. Il résulte de ces mouvemens opposés, aussi bien que de l'entrée d'objets nouveaux, par la révolution, ou par le mouvement direct de l'objectif, cette variété infinie de formes et ces associations de couleurs qui plaisent tant à l'organe.

Dans la disposition de l'instrument qu'on vient d'indiquer, l'objet doit être nécessairement placé tout auprès de l'extrémité des miroirs; car si on l'en éloigne la symétrie disparoît, et d'autant plus que la distance de l'objet à la base des miroirs est plus grande. Sous cette forme donc, l'usage de l'appareil est limité.

Mais, par un artifice optique, l'auteur a étendu d'une manière indéfinie l'application de l'appareil à des objets distans. Il substitue au *porte-objets* dont on a parlé tout à l'heure, une lentille d'un foyer court; alors, on tire en avant le tube intérieur, jusqu'à-ce que l'*image* des objets, quelle que soit leur distance, tombe exactement sur l'extrémité des miroirs, ou sur la base du prisme triangulaire d'air dont ils forment deux côtés. Alors, les images formées au foyer de la lentille se trouvent symétriquement arrangées, comme si les objets eux-mêmes, réduits à une petite échelle, se trouvoient là. Cette extension des propriétés de l'appareil, qui permet de l'appliquer à tout ce que la nature ou l'art peuvent offrir d'objets de toutes formes et de toutes couleurs, multiplie indéfiniment et son usage et son mérite; ainsi, les feuilles, les pétales des fleurs, l'émail d'une prairie, le courant d'une rivière, un insecte qui vole, un feu allumé, offrent des sources indéfinies de spectacles également variés, et quelquefois enchanteurs.

Le Kaleidoscope, dans sa forme que l'auteur nomme populaire, est ordinairement composé de deux tubes, d'une lentille, et de six assortimens objectifs, dont l'un est laissé vide pour qu'on puisse y introduire des objets à volonté; enfin d'un étui qui les renferme. Quelques-uns de ces instrumens sont sans lentille; d'autres avec un pied, etc.

Lorsque le Kaleidoscope est destiné à des expériences ou des recherches optiques, on lui donne une forme différente, et on y ajoute le moyen de faire varier à volonté l'angle des miroirs. Mr. Bate, habile opticien de Londres, les construit ainsi. Ses miroirs sont de métal et d'une composition qui n'est point sujette à se ternir; leurs bords sont ajustés l'un à l'autre avec la plus grande précision, et les surfaces peuvent se couper sous tel angle qu'on veut, jusqu'à 90°.

Comme le Kaleidoscope peut fournir des secours importans aux arts d'ornement, comme par exemple, aux fabriques de tapis, de dentelles, de toiles peintes, de papiers peints; aux architectes, aux joailliers, aux sculpteurs, aux doreurs, aux graveurs en verre, etc., l'auteur a eu ces divers usages en vue, et il leur a adapté certaines dispositions particulières de l'instrument; par exemple, un pied qui le maintient fixe, tandis que l'artiste copie la figure qu'il lui présente. On peut aussi leur appliquer la *camera lucida* de Wollaston, au moyen de laquelle, sans savoir le dessin, on peut tracer exactement l'esquisse d'un objet donné.

Lorsque l'appareil est ainsi construit, un peintre peut introduire dans son dessin les couleurs même qu'il se propose d'employer, et dont l'instrument lui présente le type; le joaillier peut placer une à une les pierres de couleur dont il voit l'image, et dont le Kaleidoscope lui a procuré l'arrangement le plus piquant et le plus riche. Avec un peu de pratique, on apprend à donner une certaine suite aux figures, en partant d'un type produit, que l'on convertit à volonté en un quarré, un triangle, une ellipse, etc. On construit des Kaleidoscopes qui procurent des échantillons annulaires pour les brodeuses, comme aussi des dessins qui se répètent en lignes droites, pour des bordures, des franges, etc.

Si l'on veut introduire dans le dessin une feuille, une fleur, une statue, ou tout autre objet trop volumineux

pour qu'on le voie entier dans le champ de l'instrument, il suffit d'interposer entre lui et l'œil, la lentille, à une distance telle, que l'image formée par celle-ci soit assez petite pour pouvoir passer toute dans l'ouverture préparée pour l'œil.

Cet instrument étant actuellement dans les mains de tout le monde a été grossièrement imité par nombre d'artisans, qui ignorant absolument ses principes et sa construction ont mis en circulation de misérables copies, qui ne peuvent donner aucune idée de la beauté et de la perfection de ses effets lorsqu'il est bien construit. Les bons opticiens de Londres, ne se sont point rendus coupables de cette piraterie, et ils ont respecté les droits de l'auteur de retirer quelque fruit des longues recherches qui l'ont conduit à cette découverte.

Les personnes qui désireroient des détails ultérieurs sur le Kaleidoscope, peuvent consulter la description qui accompagne ceux fabriqués conformément au brevet d'invention, comme aussi un Mémoire de Mr. le Dr. P. Roget, publié dans les *Annales de la philosophie* de Thomson (1) et bientôt, un *Traité sur les principes du Kaleidoscope et sur son application aux diverses branches des beaux-arts et des arts économiques*, que le Dr. Brewster ne tardera pas à publier.

---

(1) C'est celui dont nous avons donné la traduction dans le Cahier précédent de ce Recueil. (R)

MÉDECINE.

HISTOIRE MÉDICALE, GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE des maladies épidémiques, contagieuses, et épizootiques, qui ont régné en Europe depuis les temps les plus reculés, et notamment depuis le quatorzième siècle jusqu'à nos jours. Par J. A. OZANAM, Dr. en médecine, agrégé à l'Université Impériale de Pavie, chevalier de l'Ordre de la Couronne de Fer, et membre de la Société de médecine de Lyon. 2 vol. in-8°. Lyon 1818 (1).

L'AUTEUR nous apprend dans sa préface, qu'il a employé dix années à recueillir tout ce qui a été publié sur ce sujet, l'un des plus importans de la médecine. Après avoir compulsé plus de huit cent écrits dans diverses langues, réuni les observations qui lui ont été communiquées par les médecins français et étrangers, il en a rassemblé environ l'histoire de douze cents maladies épidémiques, et contagieuses, qu'il a classées, autant qu'il étoit possible de le faire, par ordre, genre, espèces, et par suite chronologique.

Il établit avec clarté et précision le caractère générique de l'épidémie, et de la contagion, et particulièrement la différence qui existe entre ces deux phénomènes : il traite ensuite des constitutions épidémiques dont il rapporte plusieurs exemples, sur-tout de celles qui ont eu lieu à Paris pendant environ un demi siècle.

Il divise ces maladies en six grandes classes. Les ma-

(1) Cet ouvrage paroît par souscription, il aura 5 vol. dont les deux premiers sont publiés.

ladies épidémiques propres : les épidémique-contagieuses, les contagieuses : les anomales, ou indéterminées ; enfin les particulières, et inconnues, auxquelles il rapporte les épizooties.

Mr. le Pr. O. donnera ensuite l'histoire chronologique de chaque espèce de maladie, depuis leur première apparition connue en Europe jusqu'à nos jours. Il comparera les symptômes que chacune d'elles a présenté dans les différens pays, ce qui l'a conduit à distinguer leurs symptômes particuliers, d'avec ceux qui sont accidentels et à indiquer la méthode du traitement qui a été la plus heureuse. Il présentera ensuite des considérations générales sur le retour des épidémies, sur-tout de celles qui sévissent plus particulièrement dans certaines régions européennes. Cet important ouvrage sera terminé par un tableau de la mortalité comparative que présentent ces maladies, le fléau de l'espèce humaine.

De la contagion.

Mr. le Dr. O. distingue *le contage* (1) de la contagion, celui-là est l'agent inconnu qui donne naissance à la maladie contagieuse, celle-ci n'est que l'effet de cette cause.

Le contage est une substance particulière, d'une subtilité incompréhensible, qui se transmet par les émanations, ou par le contact d'un corps, affecté d'une maladie contagieuse, ou par son inoculation à un corps sain. Son résultat est de produire une maladie du même caractère que le sien.

Il pénètre dans le corps vivant par le systême absorbant

---

(1) Les Allemands ont fait cette même distinction, ils appellent *contagion*, les matières contagieuses et *ansteckund*, la contagion même.

dans lequel Mr. le Dr. O. comprend la respiration. Il est douteux que ce soit par le système sanguin, puisque même dans les cas de l'insertion mécanique de la rage, de la petite-vérole, ou d'autres venins, quoique les artères et les veines soient incisées, on ne peut s'empêcher de croire que le système lymphatique n'y aît également une grande part.

Les anciens ont confondu l'épidémie avec la contagion. Aussi ont-ils assigné les mêmes causes à l'une et à l'autre. Boerhaave croyoit que la petite-vérole étoit seulement épidémique. Ils ont attribué les maladies contagieuses aux conjonctions des astres, aux éruptions volcaniques, à certains vents, à la famine, aux guerres et autres désastres physiques et moraux. — Ces hypothèses sont en partie de pures chimères.

C'est une grande erreur aussi, quoiqu'elle soit généralement accréditée, que de considérer l'air comme le véhicule de la contagion. L'état atmosphérique n'a pas une influence marquée sur les maladies contagieuses, puisqu'elles règnent dans toutes les saisons, et dans tous les climats. Mais, selon Mr. le Dr. O., les deux conditions nécessaires à sa propagation, sont d'être exposé aux émanations dans une sphère de trois pieds de distance d'un foyer contagieux, ou de l'être au contact immédiat des objets contagiés. Une peste fit périr à Moscou cent trente-deux mille personnes : si l'air étoit le véhicule de la contagion, il auroit dû être infecté par les émanations des malades, de leurs cadavres, de leurs dépouilles; cependant aucun de ceux qui évitèrent tout commerce avec les contagiés, ne contracta cette terrible maladie.

C'est sur ces deux seules conditions, nécessaires à la propagation de la contagion, que reposent les moyens préservatifs, et la sécurité que donne l'établissement des lazarets, dont la première idée est due aux Vénitiens. Si l'air étoit le véhicule de la contagion, à quoi

serviroient ces établissemens sanitaires? comment la peste resteroit-elle concentrée dans un point déterminé, au milieu même d'une ville populeuse?

L'air, non plus, n'a aucune part à l'origine des maladies contagieuses, car c'est précisément par le défaut du renouvellement de l'air, que se forment, se développent et s'aggravent les fermens de certaines maladies contagieuses, telles que les fièvres d'hôpitaux, des prisons, etc. Les émanations du corps humain peuvent les produire par leur concentration, comme le prouve la fameuse histoire des assises d'Oxford en 1577, que les Anglais appellent encore *le Mournful day of justice* — et celle des assises de Bayley en 1750, où des prévenus, atteints de la fièvre des prisons, étant introduits dans la salle de justice, communiquèrent cette maladie à ceux des juges et des assistans, qui placés à un courant d'air, étoient exposés à recevoir les émanations contagieuses que les prisonniers portoient avec eux. Ainsi les juges furent eux-mêmes victimes d'avoir négligé les moyens de salubrité confiés à leurs soins.

Mr. le Dr. O. a recueilli, avec détail plusieurs faits, qui confirment ce point de doctrine, si essentiel à la salubrité publique, nous ne rapporterons que celui que Mr. le Prof. Percy a publié dans le journal de médecine de 1810. « Après la bataille d'Austerlitz en 1805, on » renferma pendant la nuit dans une caverne en Mo- » ravie trois cents prisonniers Russes pour les mettre à » l'abri du froid. Vers le milieu de la nuit, la senti- » nelle entendit des hurlemens effroyables. Comme elle » craignit quelque soulèvement, elle appela la garde » qui se prépara à faire feu sur eux. On enfonça la » porte, et quarante de ces infortunés se précipitèrent » au-dehors, jetant de l'écume et du sang par la bou- » che. On se hâta de leur donner des secours. Les deux » cent soixante autres étoient morts, ou expirans. Peu » de temps après, deux cent vingt-cinq prisonniers ren-

» fermés dans un cachot à Moels, périrent tous pendant » la nuit. »

On ne sauroit trop faire connoître les fatales conséquences de l'entassement des hommes dans un espace trop renfermé, puisque l'effet nécessaire et immédiat est de développer une des maladies les plus mortelles que l'on connoisse.

Ces faits conduisent Mr. le Dr. O. à faire observer en savant et habile médecin, toute l'importance qu'il y a d'aërer les chambres des malades, et de prendre garde de leur administrer mal à propos un traitement trop stimulant, puisque par-là ils contractent souvent une fièvre non-seulement aiguë et maligne, mais que même elle peut, dans certaines circonstances, devenir contagieuse. Le Prof. Carminati, de Pavie, vit une miliaire succéder tout-à-coup à une péripneumonie, par une erreur semblable de régime. Cette maladie se communiqua à plusieurs personnes de la maison. Grant cite plusieurs exemples de typhus, traités par une méthode stimulante, hors de place, ce qui donna lieu à une éruption pétéchiale contagieuse.

On a cru, et plusieurs personnes croient encore, que le contage étoit produit par les effluves d'animaux en état de putréfaction. Cependant les bouchers, les chandeliers, les savonniers, les tanneurs, les boueurs, les vidangeurs, et tant d'autres ouvriers occupés, par leur état, à convertir en objet d'utilité des substances animales putréfiées, ne sont pas plus sujets que d'autres à contracter des maladies contagieuses (1). Mr. le Dr. O. donne plusieurs faits à l'appui de cette opinion. Nous citerons le suivant. « Clavigero, d'après l'autorité de Tor» quemado, rapporte que lors de la dédicace du grand » temple de Mexico, en 1486, on sacrifia aux idoles » soixante et douze mille trois cent quarante victimes

(1) Voy. Hosack. *Bibl. Univ.* 1816.

» humaines prises à la guerre, et réservées pour cette » cérémonie. Lorsqu'on y érigea le grand autel, on sa- » crifia plus de douze mille victimes humaines, indépen- » damment d'un nombre prodigieux d'animaux. Leurs » cadavres étoient précipités au bas des marches de » l'autel, où on les laissoit se putréfier : le sang s'écou- » loit dans un marais voisin, dont les eaux en étoient » toujours teintes et salies. Malgré l'infection horrible » qui s'exhaloit de ces lieux, la ville de Mexico, dont » la population étoit immense, éprouvoit rarement des » épidémies.»

Les alimens contribuent aussi à la production de certaines maladies contagieuses. De là, en partie, l'origine d'affections cutanées particulières aux pays chauds. La chaleur ambiante et humide du pays, jointe à la qualité de la nourriture, force le mouvement des humeurs à se porter à la peau, dont le relâchement des fibres ne permet plus l'action excrétoire. Telle est l'explication qu'en donne Mr. le Dr. O. C'est sans doute d'après ces motifs que Moïse, et Mahomet proscrivirent l'usage des viandes salées, et sur-tout celle du porc. Ils imprimèrent par-là à un peuple superstitieux une sainte horreur pour des alimens dont l'usage leur étoit funeste.

Le scorbut est également le produit d'une certaine nourriture, ou d'alimens d'une qualité dépravée. On en voit tous les jours des exemples dans les voyages sur mer de long cours. Plusieurs villes assiégées, privées de végétaux frais, furent décimées par cette affreuse maladie. Mr. le Dr. O. conclut de toutes ces considérations, « qu'il existe des exhalaisons qui affectent la machine » animale, en troublent l'organisme de différentes ma- » nières, mais qu'elles ne sont point d'une nature direc- » tement contagieuse. Qu'il est également prouvé que » certains alimens disposent à des maladies qui dégénè- » rent en contagieuses; mais il ne l'est point que les » contages se forment hors du corps vivant; car leur » formation

» formation exige non-seulement une affinité, mais même une identité de substance. »

L'affinité de divers contages, pour les différens systêmes de l'économie animale, produit selon Mr. le Dr. O., la diversité des maladies contagieuses. Les uns attaquent le systême nerveux, comme le typhus, d'autres le sang, comme le scorbut. un autre les intestins, et l'appareil biliaire, tels que la fièvre jaune, quelques-unes le systême cutané, comme la gale, etc. mais est-il toujours vrai que les individus d'une constitution foible, et fluxionaire contractent plus facilement une maladie contagieuse, et que la maladie soit moins grave chez eux, ou la guérison plus facile que chez des sujets forts et robustes ?

La substance contagieuse a la propriété de s'attacher plus particulièrement aux corps vivans, et à de certains corps organisés, tels que la laine, le coton, le linge: les métaux, le verre, la soie, le vernis, la reçoivent difficilement et en sont de mauvais conducteurs.

L'eau la reçoit et l'absorbe, mais elle se décompose dans l'air, et se dissipe dans l'espace atmosphérique.

Il n'en est pas de même des mofettes ; elles ne s'élèvent pas facilement dans l'air, mais elles se maintiennent dans une espèce de densité près de la surface du sol.

Moscati de Milan fut chargé, il y a quelques années, d'analyser l'air des risières, et de reconnoître la qualité des exhalaisons qu'elles produisent. Durant le jour en été, et après le lever du soleil, il observa qu'elles ne présentoient aucune différence dans les exhalaisons ordinaires de la terre. Mais ayant mis dans des bouteilles les vapeurs condensées sur les parois des globes de verre remplis de glace, et suspendus le jour à trois pieds au-dessus du sol d'un champ de riz, il trouva quelques jours après une substance muqueuse, qui surnageoit

dans le vase; elle exhaloit une odeur cadavereuse très-fétide.

La même expérience répétée dans les salles de l'hôtel-Dieu de Milan, donna les mêmes résultats. — Les contages ne reparoissent point après une certaine révolution de temps, comme l'ont cru Sydhenham, et d'autres médecins; il paroît seulement que certaines maladies ont prédominé plus particulièrement dans un siècle que dans un autre. — Ainsi le scorbut fut observé pour la première fois en Europe sous Germanicus, dans son expédition en Allemagne. Pline (*Hist. nat. liv. XXI. ch.* 3) dit que les médecins en attribuèrent la cause à l'eau d'une fontaine dont l'armée s'abreuvoit. Ils nommèrent cette maladie *Stomacacen* ou *Scelotyrbea.*

Pline rappelle encore que ce fut sous le règne de Tibère que l'on vit à Rome, pour la première fois, la colique intestinale, et le flux cœliaque dont Arius et Charles IX sont morts.

A-peu-près à cette même époque, on observa pour la première fois, le *Mentagre*, ou *Lichena*, espèce de dartre contagieuse qui attaquoit le menton, s'étendoit quelquefois sur tout le visage, excepté sur les yeux. Elle exhaloit une odeur très-fétide. Cette maladie fut apportée de l'Asie.

Les affections arthritiques parurent dans le huitième siècle, et régnèrent presque épidémiquement au rapport de Hegesander dans *Athénée*, *Dispnosoph. Lib. I. Syn.*

L'Europe fut dépeuplée depuis 1348 jusqu'en 1354 par la péripneumonie gangreneuse, qu'a décrit Guy de Chauliac. — On accusa les Juifs d'avoir occasionné cette maladie, en empoisonnant l'air, et un grand nombre fut massacré.

La fièvre miliaire parut pour la première fois, en Allemagne, dans le dix-septième siècle; delà elle se répandit dans toute l'Europe.

La petite vérole, et la rougeole furent apportées en Europe à la suite des croisades, etc.

On peut conclure, d'après cet aperçu, que les maladies contagieuses ne sont point sujettes à des retours périodiques.

Une autre propriété des contages, est qu'ils peuvent demeurer comme assoupis pendant long-temps, et se réunir sous de certaines conditions physico-chimiques et pathologiques, lorsqu'ils trouvent un corps auquel ils peuvent s'attacher par le contact immédiat. — C'est ainsi que des hardes qui ont servi à des pestiférés, peuvent, après un long espace de temps dont on n'a pas déterminé la durée, communiquer la peste à ceux qui s'en serviroient.

Le même fait a lieu pour les contages des maladies éruptives. Un auteur anglais rapporte que des fossoyeurs ayant déterré le cadavre d'un homme mort depuis dix ans de la petite-vérole, ils en furent eux-mêmes atteints.

Les divers contages, se développent à une époque déterminée. Trois ou quatre jours suffisent pour les maladies éruptives fébriles. — La vaccine six ou huit. — La gale prend de huit à quarante jours, selon l'âge, la constitution des sujets, et la température. Le contage hydrophobique se dévelope ordinairement à la fin de la sixième ou septième semaine.

Mr. le Dr. O. admet que les contages, qu'on peut nommer indigènes en Europe, ont la propriété de paroître, et de se déclarer quelquefois spontanément sans aucune intu-susception préalable. Cette opinion admise par quelques médecins, est rejetée par un grand nombre d'autres.

Il y a des propriétés particulières à de certains contages, ainsi il en est que le même individu peut avoir plusieurs fois, comme la gale, la peste, le typhus; d'autres que l'on a qu'une fois, tels que celui de la petite-vérole, de la rougeole, de la scarlatine, etc.

Cette différence forme deux divisions distinctes, dans la doctrine des maladies contagieuses.

Quelques-uns de ces contages n'atteignent qu'une seule

classe dans les êtres vivans, d'autres sont communs à plusieurs espèces. Ainsi la petite-vérole, la rougeole, etc. sont propres à l'homme, tandis que le charbon ou anthrax, le typhus, le catare, la péripneumonie, l'angine, la gale, etc. sont communs aux hommes et aux animaux.

L'hydrophobie l'est à ces deux espèces, cependant il est probable qu'elle épargne quelques animaux ruminans tels que les moutons et les chèvres.

Une autre propriété des contages, c'est que pendant que l'un d'eux sévit fortement, les autres sont assoupis, mais les maladies intercurrentes, en prennent le caractère, et en sont d'autant plus graves.

Enfin les maladies contagieuses se lient aussi par fois avec les épidémiques. Quelques-unes règnent épidémiquement, et sont épidémico-contagieuses, telles que la rougeole, la scarlatine, etc.

D'après toutes ces considérations Mr. le Dr. O. divise les contages en deux classes générales. La première en contages halitueux, qui se transmettent sous une forme de vapeur invisible, expansible, tels que celui de la peste, etc. La seconde renferme les non halitueux, ils se communiquent sous forme d'une vésicule comme la vaccine, la gale, etc.

On divise encore les contages en aigus ou fébriles, et en chroniques ou apyrétiques.

Chacun d'eux, a une odeur particulière qui le fait reconnoître. Le virus pestilentiel a une odeur douceâtre et nauséabonde, semblable à celle du muguet, on reconnoît à ne s'y pas méprendre, celui de la petite-vérole. Celui de la miliaire a une odeur acide. La gangrène a une odeur d'une fétidité insupportable, etc.

L'analyse chimique que l'on a faite de plusieurs de ces matières contagieuses, a donné les mêmes résultats que ceux que présentent le pus sorti d'un abcès ordinaire.

(La suite au prochain Cahier).

CORRESPONDANCE.

Lettre de Mr. D'Aubuisson, Directeur de l'observatoire de Toulouse, au Prof. Pictet, l'un des Rédacteurs de ce Recueil, sur les observations du St. Bernard, et sur le choix des heures.

Toulouse, 24 *avril* 1818.

Mr.

Qu'il me soit permis de vous exprimer l'extrême satisfaction que j'ai éprouvée en vous voyant former l'établissement d'un observatoire météorologique au St. Bernard, l'habitation la plus élevée de l'Europe. Il y a long-temps que je regardois cette entreprise comme le moyen le plus certain de résoudre directement, et par des faits positifs et sans replique, un grand nombre de questions de météorologie et de physique, qui sont depuis long-temps un sujet de controverse entre les savans, et sur lesquelles ils pourroient encore disputer des siècles, si des observations du genre de celles que vous vous proposez de faire, ne devoient infailliblement, et dans peu d'années, éclaircir les questions.

De quelles intéressantes observations De Saussure n'a-t-il pas enrichi la physique par quinze jours de séjour sur le Col du Géant! Vous êtes à une moindre hauteur, il est vrai, mais votre observatoire, qui est presque aux trois quarts de la hauteur du sien, sera permanent. Je sais bien encore que les observations thermométriques et hygrométriques n'auront pas le même avantage que si elles étoient faites en pleine atmosphère; mais les observations barométriques, (et la solution de toutes les questions qui en dépendent) ne laisseront rien à désirer.

Mieux qu'un autre j'apprécierai les avantages que vous rendez aux sciences ; moi qui, pendant cinquante-deux jours, ai mis à profit la complaisance et l'intelligence de ces bons Pères pour des observations analogues, et qui n'ai qu'à me louer de l'exactitude *religieuse* avec laquelle ils les ont faites.

Les avantages d'un observatoire météorologique au St. Bernard, m'avoient tellement frappé, qu'il me sembloit que parmi toutes les dépenses que le Gouvernement français pourroit faire pour l'encouragement des sciences, aucune ne tourneroit plus à l'avantage de la physique, que celles de cet observatoire élevé.

A l'époque où j'ai quitté Paris (1811), époque à laquelle le St. Bernard étoit enclavé dans l'Empire français, je me proposois d'engager MM. La Place et Berthollet, dont le zèle pour les sciences, et l'influence près du Gouvernement en matières scientifiques vous sont parfaitement connus, à inviter le chef du Gouvernement d'alors à faire cette dépense. L'honneur d'avoir fait, en partie, ce que je croyois qu'un Gouvernement seul pouvoit faire, vous est acquis. Recevez en mes très-sincères remerciemens, ainsi que de tous ceux qui s'occupent des sciences physiques.

Mais permettez-moi de vous le dire, pour avoir part à notre reconnoissance toute entière, faites-nous jouir des observations du St. Bernard. Le résultat que vous publiez dans les cahiers de la *Bibliothèque Universelle* ne fait qu'exciter notre curiosité et ne la satisfait pas. Les observations originales devroient être livrées au public, qui les commenteroit, les compareroit, soit entr'elles, soit avec d'autres observations, et en tireroit les diverses conséquences qu'on peut en tirer. Les moyennes des mois ne suffisent pas à cet effet; je cite quelques exemples.

Durant les cinquante-un jours que mes observations ont duré au St. Bernard, en les comparant avec celles faites à Turin, j'ai trouvé que la différence de niveau

de ces deux stations (déduite de la formule barométrique ordinaire), péchoit en excès tous les jours où la température avoit brusquement haussé, et péchoit en moins lorsqu'il y avoit abaissement dans le thermomètre.

2.° Dans les dix premiers jours (à la fin de juillet), la différence de niveau moyenne a été 2221

La température étant 18° centigrad. Dans les dix derniers la température étant 14, la différence de niveau n'a plus été que. 2202

Qu'auroit-elle été au fort de l'hiver ? Dans tout brusque changement du baromètre et du thermomètre, que seroit-elle ? Voilà des questions que les observations correspondantes de Genève et du St. Bernard, mettront à même de résoudre d'une manière positive. Mais je le répète, il nous faut les observations journalières; et il me semble qu'il en coûteroit bien peu de nous faire jouir de cet avantage : d'imprimer les observations du St. Bernard comme celles de Genève, sur le revers du même tableau (1).

Si pendant une année au moins, on avoit pu nous donner des observations à même de suivre la marche diurne du baromètre à une grande hauteur, on nous auroit rendu service; j'ai de fortes raisons de croire qu'elle suit une marche inverse de celle qu'on remarque dans les couches inférieures; j'en ai exposé les motifs dans mon Mémoire sur la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre. Mr. Victor, professeur de physique dans cette ville, très-exact observateur, muni de baromètres faits avec un soin extrême, vient d'observer pendant

---

(1) Le travail que nous avons fait sur les observations diurnes du St. Bernard, en les réduisant en courbes pour les comparer à celles de Genève, nous a déjà donné des résultats fort intéressans. Nous aurons beaucoup d'égards au vœu de notre correspondant et nous ne désespérons point de le satisfaire avec le temps. [R]

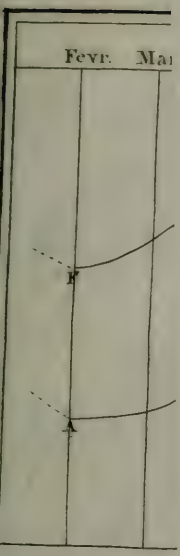
quinze mois, d'*heure en heure* (sauf de minuit à six heures du matin); il va nous communiquer ses observations.

Il est une heure bien importante en météorologie, et dont la détermination est due à vos observations et à celles de De Luc, l'heure moyenne en température, huit heures du matin dans la belle saison (1). Pour l'heure du lever du soleil, vous avez démontré vous-même, que ses effets ne sont pour ainsi dire qu'instantanés et n'affectent que la couche inférieure de l'atmosphère, dans la progression de l'augmentation ou diminution de la chaleur d'heure en heure; c'est un terme anomal (hors de la progression) et il ne faudroit pas l'y faire entrer, au moins comme un des deux extrêmes à l'aide duquel on détermine le terme moyen. Quant à l'heure de midi, je conviens que j'en connois bien les avantages pour les astronomes, mais pour les météorologistes, le thermomètre et le baromètre sont alors dans le moment de leur plus rapide variation diurne, et par conséquent leurs observations sont d'autant moins sûres. Vos observations comparées de Genève et du St. Bernard montreront jusqu'à quel degré on peut compter sur la méthode barométrique pour les nivellemens à distance. Il me semble presque impossible de bien connoître la vraie température moyenne de toute la masse d'air comprise entre les deux stations, et c'est là pourtant un élément nécessaire dans tous ces calculs; et son incertitude fait qu'on ne peut pas leur accorder autant de confiance qu'aux résultats obtenus par les procédés géodésiques.

D'AUBUISSON.

---

(1) Et en toute saison. [R]


Fevr.
Mai
F
A

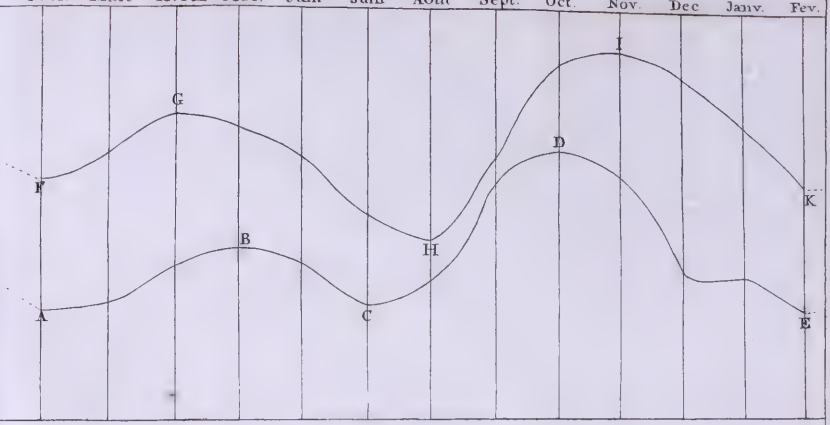

Fevr.
Mars
Avril
May.
Juin
Juill
Aout
Sept.
Oct.
Nov.
Déc
Janv.
Fev.
I
G
D
F
K
B
H
A
C
E

Fig. 1.re

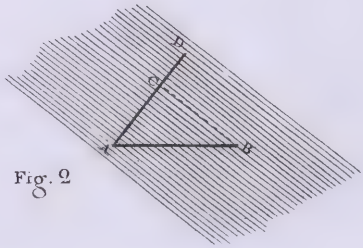

D
C
A
B

Fig. 2

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de JUIN 1818.

		Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc =10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 25 à 2 heures.	21. 2, 3	lig. 6,3
	Moindre hauteur	le 1 au lever du Sol.	20. 7, 6	
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.11,66	+ 0,26 à 2 h.
	Idem. à 2 h. après midi.		20.11,92	

				Différence.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Therm.	le 13 et le 28, à 2 h.	+ 15, –	18°,4
	Moindre hauteur	le 1, lever Soleil	– 3, 4	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.		+ 1,92	8°,12
	Idem. à 2 h. après midi.		+ 10,04	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil.	86, 2	10,2
	Idem. à 2 h. après midi.	76, 0	
	Maximum de sécheresse; le 28 à 2 h. après midi	51	49
	Maximum d'humid. les 5.6.7.21.22.23, au lev. du Sol.	100	

Pluye ou Neige. Jours de pluie 4; de neige 4.
Quantité. Neige 7 pouc. 5 lig. Pluye 1 pouce.

Vent. Aux 60 époques d'observations dans le mois, le NE a soufflé 28 fois, dont 26 au 1.er degré. 2 au 2.d

SO	14	au premier degré.
S	3	
O	1	
NO	1	

Le Calme a eté observé 8 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTEOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. JUILLET 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à 2 h.	Hygromètre à cheveux. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Div. d.	Div. d.	Deg.	Degr.	Lig. douz.				
1		27. 0. 12	27. 0. 11	+10. 0	+20. 2	91	62	—	R.	N	N	cl., id.
2		— 0. 2	26. 11. 9	15. 0	19. 8	72	70	—		SO	NE	cou., id.
3	●	— 0. 3	— 11. 14	10. 0	18. 0	91	58	—	R.	cal.	N	cl., nua.
4		26. 11. 12	— 11. 13	10 0	18. 5	90	70	—	—	N	N	cl., nua.
5		— 10. 5	— 9. 2	10. 5	19. 5	95	63	—	—	N	N	nua., cl.
6		27. 0. 0	27. 0. 2	10. 0	19. 5	90	65	—	—	N	N	cl., nua.
7		26. 11. 3	26. 11. 4	12. 0	21. 0	90	62	—	—	cal.	N	cl., nua.
8		27. 0. 12	— 11. 10	10 0	19. 5	91	60	—	R.	N	N	cl., nua.
9		26. 10. 5	— 11. 1	10. 5	19. 5	95	69	—	—	N	N	nua., id.
10		27. 0. 5	27. 0. 10	13. 0	19. 0	90	66	—	—	N	NO	nua., id.
11	☽	— 0. 5	— 1. 0	13. 0	20. 0	90	55	—	—	N	N	nua., cl.
12		26. 11. 9	— 0. 1	10. 0	20. 0	91	65	—	—	N	NO	cl., nua.
13		27. 0. 0	26. 11. 13	14. 5	22. 0	90	61	—	—	SO	SO	cou., nua. cl.
14		— 0. 8	27. 0. 8	13. 0	20. 5	90	70	—	—	SO	NE	nua., cl.
15		— 0. 12	— 0. 9	13. 0	19. 8	86	66	—	—	N	NO	cl., id.
16		— 1. 0	— 0. 3	10. 5	20. 0	95	70	—	—	N	N	cl., id.
17	☺	26. 11. 9	26. 10. 14	13. 0	21. 5	92	70	—	—	N	N	nua., cl
18		— 11. 6	— 10. 11	10. 0	18. 0	92	70	—	—	N	N	cl., id.
19		— 10. 11	— 11. 4	9. 5	19. 0	99	70	—	R.	N	N	cl., id.
20		— 10. 14	27. 0. 4	13. 0	18. 0	99	71	4. 3	—	cal.	cal.	cou., nua.
21		— 11. 4	26. 11. 7	14. 0	17. 0	96	81	0. 9	—	cal.	N	cou., nua.
22		27. 0. 0	— 11. 9	11. 0	20. 8	98	66	—	—	N	N	cl., id.
23		— 0. 2	— 11. 15	13. 0	22. 5	92	65	—	R.	N	NE	cl., id.
24		— 0. 0	— 11. 6	10 0	24. 8	94	59	—	R.	N	N	cl., nua.
25	☾	26. 11. 7	— 11. 3	13. 8	24. 8	95	55	—	—	cal.	S	nua., id.
26		— 11. 12	— 11. 4	16. 0	24. 7	87	62	—	—	N	N	cl., nua.
27		— 11. 7	— 11. 1	14. 0	20. 5	88	72	2. 3	—	NO	NO	nua., cou.
28		27. 0. 14	27. 0. 11	13. 0	20. 0	79	66	16. 0	—	N	N	nua., id.
29		— 0. 7	— 0. 13	10. 0	16. 0	92	75	—	—	N	N	nua., cl.
30		— 0. 15	26. 11. 1	11. 0	20. 5	88	72	—	R.	N	N	nua., cl.
31		— 0. 0	— 11. 4	10. 5	22. 0	99	62	—	R.	NE	NE	cl., nua.
Moyennes.		26 11.14,42	26.10.15,23	+11,83	+20,22	91,19	66,06	23. 3				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La sécheresse prolongée a arrêté la pousse des regains, et la repousse des trèfles. Les moissons se sont faites avec promptitude ; elles sont moyennes pour l'abondance des gerbes, mais celles-ci paroissent rendre moins que le taux moyen. On n'a pû semer des blés noirs que depuis le 28 : les charrues étoient arrêtées depuis quelques semaines. Les vignes continuent à promettre beaucoup.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Juillet

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Juillet + 10. 7.

ASTRONOMIE.

On the parallax of fixed stars, etc. Sur la parallaxe des étoiles fixes ; par John Pond, Esqr., Astronome Royal. (*Trans. Phil.* 1817).

(*Traduction*).

Dans un Mémoire précédent sur la parallaxe, j'annonçai mon intention de poursuivre cette recherche au moyen de lunettes fixes, d'une construction nouvelle, et que je regardois comme plus propres à cette recherche qu'aucun des instrumens qu'on y a employés jusqu'à présent. Une de ces lunettes étoit pointée sur α de l'aigle ; l'autre, sur α du Cygne. Les deux instrumens ont atteint l'objet que je m'étois proposé. Les observations de α de l'Aigle furent interrompues par quelques changemens que je crus convenable de faire dans la construction de l'instrument ; mais celles de α du Cygne ont été continuées sans interruption depuis le mois de janvier jusqu'en juin.

A la rigueur il faudroit une beaucoup plus longue période, même en supposant que l'instrument fût parfait, pour déterminer, ou la quantité précise de la parallaxe, dans le cas où l'on pourroit la découvrir ; ou la limite qu'elle ne dépasse pas, si elle se trouve trop foible pour qu'on puisse l'observer. Car l'incertitude qui existe encore dans la variation annuelle de chaque étoile forme une portion considérable du résultat qu'on cherche.

Mais, malgré cette légère incertitude que des observations long-temps prolongées peuvent seules faire disparoître, il me semble que les observations déjà obtenues paroissent une preuve suffisante que les anomalies

que j'ai signalées dans mon dernier Mémoire, doivent être attribuées à quelqu'autre cause qu'à la parallaxe.

Quoique la méthode que j'ai employée dans cette recherche soit extrêmement simple, je ne crois pas qu'on s'en soit servi jusqu'à présent : la voici en deux mots. Je ne cherche pas à rapporter la position de l'étoile dont je veux déterminer la parallaxe, à aucun point fixé par un niveau à bulle d'air, ou par un à-plomb ; mais, au moyen d'un micromètre placé dans l'intérieur de la lunette, je mesure seulement la différence de déclinaison entre cette étoile et une autre qui se trouve passer dans le champ de la même lunette, qui, fixée à une pierre massive, est demeurée immobile dans l'intervalle. L'étoile choisie pour cette comparaison devroit différer le plus qu'il est possible, en ascension droite, de celle dont on recherche la parallaxe, afin que le résultat fût affecté de la somme des parallaxes des deux étoiles. Il faut aussi qu'elle soit assez brillante pour être visible au méridien, même à midi ; autrement, les observations seroient soumises à une période d'interruption dans l'époque même où elles sont le plus importantes. Si la différence de déclinaison des deux étoiles excède huit à dix minutes, il faudra, dans ce cas, appliquer un double micromètre à la lunette, c'est-à-dire, en avoir un pour chaque étoile. Ou bien un micromètre à deux fils mobiles, tels que ceux que fait Mr. Troughton depuis quelques années, et qui sont très-bien connus, à ce que je crois, de la plupart de nos astronomes (1).

---

(1) Comme les nombreux engagemens de Mr. Troughton ne lui permettoient pas de satisfaire mon impatience, dans la crainte où j'étois de perdre une saison entière, je chargeai Mr. Dollond de la construction de l'instrument ; il fut terminé en moins de trois semaines, et cependant il est achevé dans tous ses détails avec tant de soin et de précision, que je le

L'étoile que j'ai choisie est β du Cocher; et les observations qui suivent, faites du 21 janvier au 16 mai, montreront à quel degré de précision sont arrivés les résultats obtenus.

Résultats de 54 observations de α du Cygne, comparées avec β du Cocher, du 21 janvier 1817 au 16 mai.

	α du Cygne.	+ β du Cocher		mil. des six séries d'observat.
	microm.	microm.		
jan.	8″,197	+ 9″,705	= 17″,902	8″,249 + 9″757 = 18″,006
	8,295	+ 9,673	= 17 ,968	
	8,255	+ 9,892	= 18 ,147	
	7,913	+ 10,058	= 17 ,951	8″,133 + 9,861 = 17,994
	8,225	+ 9,966	= 18 ,191	
	8,262	+ 9,560	= 17 ,822	
	8,047	+ 10,072	= 18 ,119	7″,604 + 10,473 = 18,077
mai.	7,553	+ 10,536	= 18 ,089	
	7,213	+ 10,812	= 18 ,025	

considère comme une acquisition précieuse pour l'Observatoire, et digne d'occuper une place distinguée dans une collection d'instrumens qui, je le crois, n'a pas son égale en Europe. (*Note de l'auteur*).

Addition du Rédacteur.

Nous avons eu la satisfaction de voir, il y a peu de jours, en visitant l'Observatoire de Greenwich, ce bel appareil, qui paroît devoir atteindre son but en tous points, si l'on accorde que sa fixité est absolue pendant les douze heures qui séparent les deux observations. En mettant l'œil à la lunette, pour voir le jeu des micromètres, nous fumes frappés de la grosseur des fils; il nous sembla que leur diamètre doit faire disparoitre totalement l'étoile lorsqu'on observe de jour; et alors, on n'est pas sûr qu'elle réponde bien précisément au milieu du diamètre du fil. L'astronome, en convenant avec nous que

Comme les étoiles δ du Cygne et β du Cocher se trouvent passer dans le champ de la lunette, on les a aussi observées.

Les observations de ces étoiles ne peuvent pas servir directement à rechercher la parallaxe de α du Cygne, mais elles peuvent servir utilement à déterminer d'autres équations, et particulièrement à fixer les limites des erreurs dont l'appareil est susceptible.

Les observations ci-dessus ne comprennent pas les positions extrêmes de l'étoile relativement à l'orbite terrestre, c'est-à-dire, celles qui donnent le maximum et le minimum de la parallaxe. Et comme on doit désirer que la période des observations se prolonge autant qu'il est possible, je demandai la permission d'insérer la continuation de ces observations, jusqu'à l'époque où le Mémoire devra être livré à l'impression pour compléter le volume. En conséquence, elles sont continuées jusqu'au 21 septembre, époque à laquelle on peut présumer que les observations d'été se terminent. Au delà de cette époque, les observations appartiennent plutôt à la période neutre de la parallaxe.

Le résultat des observations ainsi prolongées peut donner lieu aux remarques suivantes.

Si l'on divise le nombre total des observations en trois périodes, selon l'état de la parallaxe combinée, on obtient le résultat suivant :

---

des fils d'araignée, tels que les adapte Mr. Troughton, auroient été préférables sous ce rapport, nous dit qu'il n'avoit pas osé les employer, de crainte qu'un accident, qui auroit pû facilement détruire l'un d'eux, ne fît perdre les observations d'une année entière. Les fils métalliques lui donnoient à cet égard plus de sécurité. [R]

Observations d'hiver.	Révol. du microm.	Révol.
25 α Cygne. 28 β Cocher. Obser. neutr.	24+8″,173 35+ 9,811	Somme = 59 + 17″,984
26 α Cygne. 29 β Cocher. Obser. d'été.	24+ 7,920 35+10,044	Somme = 59 + 17″,964
32 α Cygne. 22 β Cocher.	24+ 3,340 35+14,825	Somme = 59 + 18″,165

L'été de cette année (1817) a été la saison la plus défavorable aux observations dont j'aie conservé le souvenir. J'ai été fort peu satisfait de plusieurs des observations de β du Cocher. Toutefois je ne considère pas la petite anomalie de 0″,2 qui paroît avoir eu lieu dans la distance totale des deux étoiles, dans un sens contraire à celui dans lequel devoit agir la parallaxe, comme un effet accidentel, et je me persuade que j'en découvrirai une fois la cause. Je l'attribue en attendant aux erreurs d'observations; et même sous ce point de vue très-défavorable, je crois que nous pouvons nous hasarder à conclure que (en supposant que la parallaxe de chaque étoile n'est pas loin d'être proportionnée à son degré apparent de splendeur) le lieu moyen de l'une ou de l'autre, *n'est jamais affecté par la parallaxe, d'une quantité qui dépasse un dixième de seconde*, parce qu'une déviation de cette étendue produiroit par son effet double sur chaque étoile une différence totale de près de 0″,3; quantité qui dépasse, je le crois, les limites de l'incertitude (1).

(1) Cette incertitude très-petite, peut, je le crois, être un peu diminuée encore par la considération suivante : la moyenne de toutes les observations de mars, avril, septembre et oc-

Si l'on admettoit que la parallaxe de α du Cygne fût insensible, il faudroit conclure des observations faites au cercle mural, qu'elle l'étoit également dans α de la Lyre et γ du Dragon; car ces étoiles ont été observées assidument pendant une période de cinq ou six ans, sans qu'on aperçût aucune différence dans des saisons opposées.

Je ne puis pas parler avec la même confiance de l'étoile α de l'Aigle; mais, comme je me propose de faire de mes observations sur cette étoile l'objet d'une communication séparée, ce n'est pas le lieu d'en parler ici. J'observerai seulement, que dans une étoile aussi éloignée du zénith, on hasarderoit trop en attribuant à la parallaxe telles petites différences que donneroient les observations; à moins que ces résultats ne fussent confirmés par des étoiles plus brillantes, situées plus avantageusement pour l'observation.

Suivent des Tables, dont la première renferme toutes les observations faites avec l'instrument, et corrigées par les équations ordinaires β du Cocher étant observé au fil septentrional; les trois autres, au fil méridional.

La seconde renferme les résultats arrangés en trois séries.

La troisième renferme de même les résultats de α et δ du Cygne; mais il faut peu compter sur les premières observations de δ du Cygne, parce que l'étoile étoit si

---

tobre, donneroit la distance apparente d'été entre les deux étoiles indépendamment de toute théorie, ou de parallaxe, ou de mouvement annuel. Or, la moyenne de cinquante observations faites dans les mois que je viens d'indiquer, est 18″,15. La coïncidence exacte de cette quantité avec celle qu'a donnée l'observation elle-même, indique que la petite différence que nous avons signalée tout à l'heure, n'est pas purement accidentelle, mais qu'elle a quelque rapport dans sa marche avec une variation annuelle. (*Note de l'auteur*).

voisine du soleil qu'on ne l'apercevoit qu'à grande peine. Je ne crois pas que l'incertitude dépasse 0",25. Il est évident que les deux étoiles ont la même parallaxe.

Les tables quatre et cinq donnent le coëfficient de la parallaxe.

Addition du Traducteur.

Il seroit inutile, ou à-peu-près, de transcrire toutes les tables qu'on vient d'indiquer. Nous nous bornerons à énoncer les résultats qu'elles établissent. Nous trouvons, à la fin de la première, une note qui confirme la remarque que nous avions faite. L'auteur dit en parlant d'une certaine série des observations des trois étoiles : « Je considère ces observations comme inutiles, l'étoile étant trop voisine du soleil ; elle n'étoit pas tout-à-fait invisible, mais son diamètre apparent étoit moindre que celui du fil ; on pourra y remédier une autre année, en lui substituant un fil d'araignée. A cette époque aussi, l'extrême chaleur dérangeoit beaucoup l'instrument.

Parlant des observations d'hiver de δ du Cygne (Tabl. III) l'auteur ajoute en note. « Ces observations sont loin d'être satisfaisantes ; l'image de l'étoile, à cause de son voisinage du Soleil, étoit plus petite que le diamètre du fil du micromètre, et on ne pouvoit pas s'assurer qu'elle en occupât exactement le milieu. »

Voici les résultats moyens de la seconde Table.

Distance apparente des deux étoiles α du Cygne et β du Cocher.

Micromètre.

Hiver 59 Rév.	+ 17",984
Printems	17,865
Eté	18,165
Automne	18,142
Hiver	18,174

La troisième Table donne, pour les distances moyennes apparentes de α et δ du Cygne.

Micromètre.

Hiver 12 révol. + 5″,226
Eté . . . . . + 5 ,287

Nous transcrivons les Tables IV et V qui ne sont pas volumineuses, et qui exposent le résultat final.

Table IV. Effets de la parallaxe sur α du Cygne.

21 Juin . .	— 0,78 +	21 Décemb.
1 Juillet .	0,85	1 Janvier
11 . . .	0,88	11
21 . . .	0,90	21
1 Août .	0,88	1 Février.
11 . . .	0,84	11
21 . . .	0,77	21
1 Septembre	0,68	1 Mars.
11 . . .	0,57	11
21 . . .	0,43	21
1 Octobre.	0,29	1 Avril.
11 . . .	— 0,14 +	11
21 . . .	+ 0,01 —	21
1 Novembre	0,17	1 Mai
11 . . .	0,32	11
21 . . .	0,46	21
1 Décembre	0,58	1 Juin.
11 . . .	0,70	11
21 . . .	+ 0,78 —	21

Table V. Effets de la parallaxe combinée de α du Cygne et β du Cocher.

21 Juin . .	1″,15	21 Décembre
1 Juillet .	1,21	1 Janvier
11 . . .	1,33	11
21 . . .	1,20	21
1 août .	1,13	1 Février
11 . . .	1,05	11
21 . . .	0,92	21
1 Septembre	0,77	1 Mars
11 . . .	0,60	11
21 . . .	0,40	21
1 Octobre	— 0,20 +	1 Avril
11 . . .	0,00	11
21 . . .	+ 0,22 —	21
1 Novembre	0,41	1 Mai
11 . . .	0,60	11
21 . . .	0,77	21
1 Décembre	0,92	1 Juin
11 . . .	1,07	11
21 . . .	1,15	21

N. B. Dans les deux Tables qui précèdent la demi parallaxe annuelle de chaque étoile est supposée de 1″.

PHYSIQUE.

ANALYTICAL INVESTIGATIONS, etc. Recherches analytiques sur les réfractions astronomiques, et résultats d'observations tendant à éclaircir la théorie des réfractions; par le Rév. JOHN BRINKLEY, Prof. d'Astronomie dans l'Université de Dublin. *(Trans. de l'Académie Royale d'Irlande.)*

(Extrait).

LES observations les plus subtiles de l'astronomie, celles faites avec les instrumens les plus parfaits, sont toutes sujettes à une source d'inexactitude provenant de la déviation qu'éprouvent les rayons de lumière en traversant obliquement les différentes couches de l'atmosphère; on nomme réfraction astronomique l'effet de cette courbure; et il faut nécessairement, ou s'y soustraire, en se bornant comme on l'a fait dans les recherches mentionnées dans l'article qui précède à observer près du zénith, où cet effet est sensiblement nul; ou obtenir par une théorie que l'expérience puisse vérifier, l'effet exact de la réfraction à diverses hauteurs sur l'horizon, selon la densité de l'air et sa température, afin d'en tenir compte dans toutes les hauteurs observées.

Cette recherche a fait l'objet des travaux particuliers de plusieurs astronomes, depuis Newton et Bradley jusqu'à nos jours; et il faut peu s'en étonner, car elle est de première importance. On en est venu à obtenir avec une grande précision les effets croissans de la réfraction, jusques à 80 degrés du zénith en descendant vers l'horizon; mais dans les dix derniers degrés, les modifi-

cations très-variables de l'atmosphère dont les couches inférieures sont traversées par les rayons de lumière sous une incidence de plus en plus oblique, ne permettent pas d'atteindre à la même précision ; et on a vu dans un de nos cahiers précédens, jusques à quel degré l'incertitude arrive lorsque la direction devient à peu près horizontale (1).

L'auteur du Mémoire dont nous donnons l'extrait, s'est occupé d'une théorie analytique du phénomène; et muni des excellens instrumens, et en particulier du grand cercle que renferme l'Observatoire de Dublin, il a vérifié sa théorie par l'observation. Les résultats qu'il a obtenus se sont trouvés si bien d'accord avec ceux que donnent les tables françaises, qu'il confirme celles-ci de toute l'autorité que leur ajoute une comparaison loyale. La sécurité que procure cette marche sera apréciée de tous les astronomes praticiens. Nous allons entrer dans quelques détails, tirés du Mémoire.

Il a trois parties. 1.° Une Introduction. 2.° L'exposition des formules analytiques de l'auteur. 3.° Quelques tables et leur application.

« Mr. de La Place, » dit l'auteur, « a montré le premier que la différentielle de la réfraction peut être intégrée par aproximation, jusques vers 74° du zénith, sans qu'on connoisse la loi selon laquelle varie la densité de l'atmosphère..... »

» J'obtiens dans le présent Mémoire, par un procédé fort abrégé, la différentielle de La Place, en partant des principes ordinaires, d'un rapport donné entre les sinus d'incidence et de réfraction. Indépendamment de la simplicité de cette marche elle a l'avantage d'être indépendante de toutes hypothèses sur les rayons de la lumière. »

---

(1) Voyez dans le cahier de Mars 1818 les mouvemens apparens du signal, à l'extrémité de la base d'Ensisheim. [R]

» J'obtiens aussi l'intégration de la différentielle par une méthode qui mérite peut-être quelque attention. Le résultat est composé de deux parties ; l'une, l'effet qui auroit lieu si la surface de la terre étoit un plan; l'autre, celui qui résulte de sa forme sphérique. Ce dernier coëfficient à 80° du zénith ne s'élève qu'à 12″; et il devient insensible, à 40°. »

» Je montre qu'à 80°45′ du zénith, l'erreur de la formule ne peut pas s'élever à une demi seconde, quelle que soit la variation de densité dans l'atmosphère....»

» D'après les expériences de MM. Biot et Arago sur la force refringente de l'air, et celles de MM. Dalton et Gay-Lussac sur les effets du changement de température sur la densité de ce fluide, j'obtiens une expression générale de la réfraction, à toute distance du zénith moindre que 80°; et cette expression est indépendante des observations astronomiques. »

» Cette expression générale m'a servi à former deux tables, au moyen desquelles on peut calculer très-commodément la réfraction, à toute distance du zénith moindre que 80°. »

» Par une comparaison de la distance du pôle au zénith, déterminée à Dublin par les étoiles voisines du pôle, et par d'autres plus éloignées de ce point, je trouve, d'après 525 observations d'étoiles circompolaires, la réfraction à 45° (le baromètre à 29,60 pouces anglais ; thermomètre 50 Fahren.) . . . . . = 57″,42

La même, par les tables françaises . . . 57 ,57

La même, d'après les expériences directes sur la force refringente de l'air, appliquées à la formule . . . . . 57 ,67

» La quantité, dans les tables françaises, a été établie d'après les résultats des observations de MM. Piazzi et Delambre, appliqués à la formule de La Place par Delambre lui-même. »

» Mon résultat, en ayant égard au nombre des ob-

servations, au soin avec lequel elles ont été faites, et à la perfection de mes instrumens, paroissent mériter toute la confiance qu'on peut accorder à une conclusion déduite des observations des étoiles circompolaires; et il n'y a aucune différence notable entre mon résultat et celui de Delambre. Mais, d'après la nature des expériences directes sur la force réfractive de l'air, les résultats semblent être susceptibles d'une exactitude plus grande que celle que peuvent procurer les observations des étoiles circompolaires; et peut-être devroit-on s'en tenir strictement au résultat ainsi obtenu. Cependant la quantité indiquée dans les tables françaises se rapproche tellement de celle qu'on obtient des expériences sur la refrangibilité de l'air, qu'on ne risque rien à adopter ces tables dans les recherches les plus délicates de l'astronomie. »

» Il est tellement important que tous les astronomes employent les mêmes tables de réfraction, que l'auteur de ce Mémoire éprouveroit une véritable satisfaction si son travail pouvoit contribuer à amener ce résultat désirable; on ne peut douter que, tôt ou tard, les réfractions, telles que les donnent les tables françaises, ne soient adoptées par tous les astronomes, peut-être avec de très-légères modifications. »

» On peut ne pas adopter généralement les tables françaises, et il est possible d'en imaginer de plus commodes dans l'usage; celle que je propose dans ce Mémoire pourra servir à une comparaison, et on la trouvera peut-être plus convenable aux observations du soleil, de la lune et des planètes. »

» Au-dessous de 80° du zénith on ne peut calculer la réfraction sans connoître la loi selon laquelle varie la densité de l'atmosphère. On ne la connoît qu'empiriquement, et par conséquent les tables pour cette zône ne peuvent être qu'empiriques. Toutefois, les tables françaises sont moins affectées de ce défaut que d'autres à

cause de la méthode adoptée par La Place. Mais, par quelque cause inconnue, la réfraction est si sujette à varier, le baromètre et le thermomètre demeurant fixes, qu'on ne peut guères compter sur des observations exactes de hauteurs, au-dessous de 80° du zénith. Cette irrégularité devient très-manifeste à 80° 45' dans les réfractions de *la Chèvre* que j'ai observées au-dessous du pôle; je donne soixante-cinq observations de cette étoile, que je compare avec la formule. »

« Je donne aussi quarante-deux observations de α de *la Lyre* au-dessous du pôle, (87° 42' dist. zén.) Ici, les irrégularités de la réfraction sont très-considérables. La moyenne des réfractions observées montre que la réfraction est réellement plus considérable que celle qui résulteroit de la supposition d'un décroissement uniforme dans la densité de l'air; et moindre que celles que donneroit la supposition d'un décroissement uniforme dans la température. »

Tel est l'exposé donné presque textuellement d'après l'auteur, des principes et de la marche de son travail. Sa recherche analytique, qui remplit dix-huit pages du Mémoire, n'est pas susceptible d'extrait. Nous dirons seulement qu'il employe les mêmes quantités que Mr. La Place fait entrer dans cette théorie, et qu'il les désigne par les mêmes lettres dans ses formules. Voici le résultat de cette partie du travail.

« L'expression que je viens de trouver, » dit-il, « pour la réfraction atmosphérique est tout-à-fait indépendante des observations astronomiques, » (elle repose sur les expériences physiques relatives aux modifications de l'air par la pression et la température).

» Les tables françaises ont pour base les observations des étoiles circompolaires. Par ces tables, la réfraction à 45° est $= 57'',57$ (barom. à 29,60 pouc. angl. et ther. à 60 F.) ainsi par l'équation (1) art. 9, on a :

$$57'',57 = \frac{m'-1}{\sin. 1''} \times \frac{2\,l'}{a} = \frac{m'-1}{\sin. 1''}\,(0,99744)\,;$$

$$\text{Donc } \frac{m'-1}{\sin. 1''} = 57'',72.$$

» Par 525 observations d'étoiles circompolaires que j'ai faites avec le cercle astronomique de 8 pieds, j'ai déduit $\frac{m'-1}{\sin. 1''} = 57'',56.$ »

» Ainsi, la valeur de $\frac{m'-1}{\sin. 1''}$ par les tables françaises, est comprise entre les valeurs résultantes de l'expérience directe et de celles que donnent mes observations. Je pencherois à accorder plus de confiance au premier procédé qu'au second pour des motifs que je développerai ensuite. Mais, la différence entre ce résultat et celui que donnent les tables françaises est tellement minime, qu'il n'y a aucun inconvénient à les adopter purement et simplement. »

» Ainsi, par exemple, le barom. à 29,60 et le therm. à 50 F. On a les résultats suivans. »

Dist. au zénith.	Réfr. dét. par expér.	Réfr. par les tab. franç.
45	57'',7	57'',6
50	68 ,7	68 ,6
60	99 ,7	99 ,4
70	157 ,3	157 ,0
74	198 ,6	198 ,2

» Ainsi, comme il est très-important, sur-tout pour comparer les observations faites en divers lieux, que l'on employe les mêmes tables de réfraction, je crois qu'on ne peut faire aucune objection à l'adoption des tables françaises, déjà si connues, en ne les appliquant pas au-dessous de 80° du zénith. »

» Peut-être les tables suivantes, déduites de ma formule seroient-elles plus commodes à appliquer dans certains cas que ne le sont les tables françaises. Tout au moins pourroient-elles servir de contrôle dans les comparaisons. L'avantage qu'elles procurent est la facilité du calcul, à l'aide des tables de logarithmes et de tangentes logarithmiques à 4 ou 5 chiffres seulement, et on évite l'inconvénient d'avoir à prendre la proportionnelle pour les minutes de la distance au zénith, inconvénient plus grand que celui qu'occasionne l'usage de la seconde table. On peut donc considérer ces tables comme plus commodes dans l'usage, lorsqu'il est question du soleil, de la lune et des planètes. »

» On a substitué dans leur calcul, d'après la formule, 57″,72 à la place de 57,82 ; ainsi, la réfraction calculée d'après ces tables sera d'accord avec celle que donnent les tables françaises. »

Leur usage est bien simple ; on a Log. Tab. I. + log. Barom. + log. tang. dist. au zénith = Log. réfraction approchée.

Ensuite ; Réfr. approchée — un nombre pris dans la table II, = réfraction définitive.

Voici un exemple : dist. zénith. apparente 71° 26′. Barom. 29,76. Therm. 43.

Log. Tab. I . .	0.2965	Réfr. apr.	175″.4
Log. Barom . .	1,4736	Tab. II.	—2 ,0
Log. Tang. 71,26,	0,4738		
		Réfr.	173 ,4 = 2′ 53″,4
Log. réfr. apr.	2,2439 = 175″,4		

TABLES POUR LA RÉFRACTION.

Table I.

Therm. Fahren.	Logarith.	Therm. Fahren.	Logarith.	Therm. Fahren.	Logarith.
10	0. 3283	34	0. 3048	58	0. 2827
11	0. 3273	35	0. 3039	59	0. 2818
12	0. 3263	36	0. 3030	60	0. 2809
13	0. 3253	37	0. 3020	61	0. 2800
14	0. 3243	38	0. 3011	62	0. 2791
15	0. 3233	39	0. 3001	63	0. 2782
16	0, 3223	40	0. 2992	64	0. 2773
17	0. 3213	41	0. 2983	65	0. 2764
18	0. 3203	42	0. 2974	66	0. 2755
19	0. 3193	43	0. 2965	67	0. 2746
20	0. 3183	44	0. 2956	68	0. 2737
21	0, 3173	45	0. 2946	69	0. 2728
22	0. 3163	46	0, 2937	70	0. 2720
23	0. 3154	47	0. 2928	71	0. 2711
24	0. 3144	48	0. 2919	72	0. 2703
25	0. 3134	49	0, 2910	73	0. 2694
26	0. 3124	50	0. 2900	74	0. 2685
27	0. 3114	51	0. 2891	75	0. 2677
28	0. 3105	52	0. 2881	76	0. 2668
29	0. 3095	53	0. 2872	77	0. 2660
30	0. 3086	54	0. 2863	78	0. 2652
31	0. 3076	55	0. 2854	79	0. 2644
32	0. 3067	56	0. 2845	80	0. 2636
33	0. 3058	57	0. 2836	81	0. 2627

Table II. Baromètre.

Distances zénit.	28,50	29,00	29,50	30,00	30,50
80°	10",5	10",7	10",9	11",1	11",4
79	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9
78	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9
77	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6
76	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
75	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7
74	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
73	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
72	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
71	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
70	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
69	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
68	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
67	1,0				1,0
66	0,9				0,9
65	0,8				0,8
64	0,7				0,7
63	0,6				0,6
62	0,6				0,6
61	0,5				0,5
60	0,5				0,5
58	0,4				0,4
56	0,3				0,3
54	0,3				0,3
52	0,2				0,2
50	0,2				0,2
45	0,2				0,2
40	0,1				0,1
30	0,0				0,0
0	0,0				0,0

Après avoir donné ces deux tables, que nous avons cru devoir transcrire parce qu'elles nous semblent simples et commodes, l'auteur, en forme d'application, présente quatre manières de déterminer la co-latitude déduite de l'observation des étoiles circompolaires, à Dublin, par différentes tables de réfraction. Il emploie treize étoiles différentes; elles lui fournissent deux cent cinquante-six observations de hauteur méridienne au-dessus du pôle, et deux cent soixante-neuf au-dessous; il désigne ces quatre formules par les lettres A. B. C. D.

A donne, co-latitude moyenne	36° 36′ 45″.58
B.	45 ,84
C.	46 ,54

Il partage la colonne D en deux résultats; l'un obtenu par la polaire β de la petite Ourse, et β de Céphée; et l'autre par les dix étoiles, plus distantes du pôle et plus influencées par la réfraction à leur passage inférieur. Pour la réfraction moyenne à 45°, il en tire 57″.42; et il regarde cette conclusion comme absolument dégagée des erreurs d'observation : la seule source d'incertitude proviendroit de l'erreur possible de la division; chance bien petite; car pour chaque étoile on a employé douze points du cercle; ensorte que la quantité 36° 36′ 46″,52. moyenne des résultats fournis par les trois étoiles les plus voisines du pôle, n'est affectée que de l'erreur moyenne de trente-six points de division du cercle, erreur que l'auteur ne croit pas pouvoir dépasser $\frac{15}{100}$ de seconde. Il croit que le résultat déduit de la moyenne des dix étoiles, doit être encore plus voisin de la vérité, parce qu'il n'est affecté que de l'erreur moyenne de cent vingt points de la division du grand cercle. Toutefois l'auteur met le procédé par les étoiles circompolaires, au-dessous de celui par la méthode directe, pour obtenir la réfraction moyenne à 45 degrés.

Il a fait un nombre considérable d'observations de hau-

teurs méridiennes de la Chèvre, sous le pôle, c'est-à-dire, fort près de l'horizon; dans le double but, de montrer l'irrégularité de la réfraction au-dessous de 80 deg. de distance au zénith; et d'employer ces observations comme un *criterium* de la justesse de la quantité admise pour réfraction moyenne à 45°; parce que cette étoile est à la limite où la réfraction cesse de dépendre des changemens dans la densité. En appliquant cette sorte d'épreuve aux soixante-cinq observations sous-polaires de cette étoile, il en conclut pour la réfraction moyenne à 45°, 57″,58, résultat tout-à-fait rapproché de celui des tables françaises. Mais il reste la chance des erreurs de la division du grand instrument.

L'auteur a employé des observations de α de la Lyre qui passe au méridien inférieur bien plus près encore de l'horizon que la Chèvre, pour chercher à résoudre la question du décroissement, uniforme ou non, de la température de bas en haut dans l'atmosphère. Il trouve, en fait, que quarante-deux observations de cette étoile montrent que la réfraction est plus considérable qu'elle ne le seroit si la densité de l'air décroissoit uniformément. Voici le résultat, dans trois cas.

Réfraction à 87° 42′ 10″ du zénith; barom. 29,50, therm. 35° F.

En supposant que la densité décroît uniformément 16′ 51″,0
La température. . . id. . 17. 47 ,0
Par l'observation. . . . 17. 26 ,5

Ainsi, on voit qu'à 2 degrés $\frac{1}{3}$ de l'horizon, la réfraction ne diffère que de peu de secondes de la moyenne entre les deux hypothèses; cette différence est beaucoup moindre que celle qui peut provenir de l'irrégularité de la réfraction.

A la même distance du zénith, et à la même hauteur du baromètre et du thermomètre, on a:

Par les tables françaises . . . . . 17. 21″,0
Par la formule de Bradley . . . . . 17. 48 ,2
Par une modification de l'auteur à cette formule 17. 25 ,3

Dans une table donnée par l'auteur, des réfractions de la Lyre, à son passage sous le pôle, on trouve que les corrections à appliquer aux tables pour qu'elles représentent les observations, varient, entre les extrêmes de — 17″,3, et + 18″2; la somme 35″,5, montre combien est grande l'irrégularité des réfractions près de l'horizon.

« Les tables françaises (dit l'auteur en terminant son Mémoire) dans l'intervalle de 74° dist. zén. à l'horizon peuvent être considérées comme moins empiriques que les autres, puisqu'elles sont déduites d'une formule de Laplace, qui a fait entrer en considération les progressions arithmétiques et géométrique des variations de la densité, ce qui s'accorde avec la diminution de chaleur observée de bas en haut dans l'atmosphère par Gay-Lussac lorsqu'il s'éleva dans un ballon. »

» Mais, d'après les circonstances qui modifient les couches basses, il ne paroît pas qu'on puisse espérer de découvrir une méthode exacte et commode d'y calculer les réfractions près de l'horizon; il n'est pas vraisemblable que ces irrégularités soient soumises à une loi, et par conséquent les recherches qu'on pourroit faire sur les réfractions au-dessous de 80° du zénith seroient plus curieuses qu'utiles. Quant aux hauteurs plus grandes, les tables françaises paroissent aussi exactes qu'on peut le désirer; et l'un des objets principaux de ce Mémoire a été d'en confirmer l'exactitude. »

ON A NEW METHOD OF ARTIFICIAL CONGELATION, etc. Sur un nouveau procédé de congélation artificielle; par JOHN LESLIE, Prof. de Math. dans l'Université d'Edimbourg (*Phil. Mag.* Juin 1818).

(*Traduction*).

LA découverte que nous allons rappeler et développer, donne à l'homme les moyens de mettre en action les forces réfrigérantes de la nature, et lui permet, à l'aide d'un appareil convenable, de *créer du froid*, et de produire de la glace en toute saison et dans les climats les plus chauds. Pour exposer ce sujet avec clarté et exactitude, il faut reprendre en arrière les pas qui ont conduit au résultat qu'on a obtenu. Lorsque ce résultat est simple, de sa nature, un observateur superficiel est disposé à croire qu'on l'obtient aisément; mais, quoique la bonne physique tende toujours à simplifier, cette qualité si rare, la simplicité, n'est presque jamais l'effet du premier jet de la pensée, mais le résultat, lentement obtenu, de la méditation et d'une patiente recherche.

Dans le cours de ses recherches sur l'hygromètre, le Prof. Leslie fut bientôt conduit à réfléchir sur l'état des couches supérieures de l'air et sur leurs rapports avec l'humidité. Il découvrit alors un fait de grande importance en météorologie, et dont les conséquences s'étendent plus loin encore.

Exposé des principes (1).

De même que la raréfaction accroît la capacité de l'air

(1) En exposant comme nous le faisons la théorie de l'auteur

pour la chaleur, elle augmente aussi sa disposition à contenir l'humidité; en même temps que la diminution de la pression qu'il exerce ordinairement, facilite l'expansion du liquide et son passage à la forme gazeuse. Ainsi l'on voit descendre avec rapidité l'hygromètre suspendu dans un grand récipient qu'on épuise d'air avec promptitude. En été, la sécheresse additionnelle qu'on produit ainsi, s'élève à environ 50 degrés de l'hygromètre (de Leslie) chaque fois qu'on double la raréfaction; de manière qu'en supposant un épuisement rapide, et l'air réduit à $\frac{1}{64}$, l'hygromètre devroit marquer 300 degrés. Mais, cet effet n'est que momentané; car l'air raréfié se charge bientôt d'humidité, et en conséquence, cesse d'agir sur la boule humide de l'hygromètre. Mais, le froid excité à la surface de cette boule par une évaporation aussi intense y fait préalablement congeler la couche d'humidité dont elle étoit recouverte.

Cette faculté plus grande de dissoudre l'eau, que l'air acquiert à mesure qu'il devient plus rare, étant établie et soigneusement étudiée, on dut chercher à combiner l'action d'un absorbant, avec la sécheresse passagère

---

d'après ses propres expressions, nous n'entendons point l'admettre. Nous nous référons à cet égard aux remarques que nous eumes l'occasion de faire il y a quelques années, en donnant dans la *Bibliothéque Britannique* l'analyse de son grand ouvrage. Il persiste ici à faire jouer à l'air un rôle actif et important dans l'élastification vaporeuse, et à le faire s'accroître en capacité pour la chaleur et pour l'humidité à mesure que sa quantité absolue diminue dans un espace donné; d'où suivroit (pour le dire en passant) cette conséquence contradictoire, que dans un espace où il n'y auroit *plus d'air du tout* (le vide Torricellien par exemple) ce seroit là même que *l'air* auroit la plus grande capacité pour la chaleur, et pour l'humidité. De plus, ce mot capacité a trop l'inconvénient de présenter l'idée d'un volume là où il ne s'agit que d'une faculté. [R]

produite dans un récipient par la raréfaction. La boule sensible de l'hygromètre étant couverte de sel de tartre desséché, l'instrument commença par indiquer une augmentation de sécheresse ; et ensuite, à mesure que la raréfaction eut lieu, il changea de route, et marcha vers l'humidité. On observa à-peu-près le même changement lorsqu'après avoir humecté, comme à l'ordinaire, l'hygromètre avec de l'eau pure, et qu'on eut placé au-dessous une grande soucoupe, renfermant du carbonate de potasse, le tout sous le récipient de la pompe. Ces faits montrèrent que l'action de cet absorbant imparfait est bientôt anéantie par la tendance à l'évaporation dans un air raréfié ; et qu'au-delà d'une certaine limite cet air laisse échapper son humidité latente.

En conséquence, Mr. Leslie essaya l'effet absorbant de l'acide sulfurique, effet qu'il avoit déjà observé dans d'autres expériences. Divers incidens suspendirent cette recherche à cette époque ; il la reprit et ne tarda pas à être amplement dédommagé par la découverte d'un procédé dont l'application le frappa d'étonnement. Au mois de juin 1810, ayant introduit sous le récipient d'une pompe pneumatique une certaine surface d'acide sulfurique, il vit avec plaisir que cette substance ajoutoit par son attraction pour l'humidité, à la sécheresse produite par l'exhaustion ordinaire; et, ce qui étoit plus important, que sa présence dans le récipient y maintenoit dans un degré permanent la sécheresse ainsi obtenue. L'air raréfié ne se chargeoit plus d'humidité, comme auparavant; mais chaque particule de ce milieu, à mesure qu'elle se saturoit en touchant la boule humide de l'hygromètre, transportoit sa vapeur à l'acide ; elle s'en retournoit ensuite, allégée de son fardeau et prête à renouveler son attaque (1). Ainsi, par cette circulation

(1) On ne peut assez s'étonner que l'auteur persiste à vouloir faire jouer, dans tous ces phénomènes de l'évaporation

perpétuelle entre deux surfaces, dont l'une exhale, et l'autre absorbe l'humidité, le résidu d'air raréfié est maintenu dans un état constant de sécheresse. On observa dès les premiers momens de l'opération, que la boule sensible de l'hygromètre qui avoit été enveloppée de plusieurs doubles de papier brouillard humecté, perdit sa couleur bleue et prit une teinte blanchâtre, tandis que la liqueur colorée du tube de l'hygromètre s'élevoit rapidement, jusqu'à-ce qu'elle devînt stationnaire, puis se mit à redescendre lentement. C'étoit l'effet de la congélation qui venoit de s'opérer et qui laissa le papier gelé pendant plusieurs minutes jusqu'à disparition totale de ce givre. En variant l'expérience on enleva l'hygromètre, et on lui substitua un verre de montre rempli d'eau. Au bout de quelques coups de pompe, cette eau fut convertie en un gâteau de glace, qui laissé quelque temps dans le milieu rare, continua à s'évaporer, et au bout d'environ une heure disparut entièrement. On substitua au verre de montre une petite tasse, et on augmenta par degrés le volume de l'appareil.

La faculté réfrigérante est à-peu-près la même à toute température.

Les facultés de vaporisation et d'absorption étant fortement augmentées dans les températures plus élevées, on atteint à-peu-près la même limite de froid dans tous les cas, par une certaine mesure d'exhaustion. Quand l'air a été raréfié deux cent cinquante fois, c'est-à-dire, à-peu-près au plus haut degré qu'on puisse produire dans

---

dans le vide, à l'air raréfié un rôle actif, et qu'il ne dise pas un mot du feu, qui est le véritable agent de toute cette formation de vapeur, et qui leur donne la faculté locomotive dont il parle, faculté dont la présence de l'air gêne bien plus qu'elle ne favorise l'exercice. [R]

ces circonstances, la surface d'évaporation devient plus froide, de 120 degrés de Fahrenheit en hiver; et seroit probablement refroidie de 200 degrés en été même dans un milieu beaucoup moins raréfié; lorsqu'on emploie l'action absorbante de l'acide sulfurique, on peut produire et entretenir un froid très-intense. Si l'on raréfie l'air seulement cinquante fois, on pourra obtenir un abaissement de température qui s'élévera jusqu'à 100 degrés de l'échelle de F.

Manière de procéder.

On peut donc ainsi, dans le temps le plus chaud, faire geler et conserver à l'état de glace une masse d'eau, jusqu'à-ce que l'évaporation, qui ne cesse point pour l'eau à l'état solide, l'aît faite finalement disparoître. Les seules conditions à observer sont, que la surface de l'acide soit passablement étendue et aussi rapprochée qu'il est possible de celle de l'eau. Il faut verser l'acide dans une large soucoupe, à la profondeur d'environ demi pouce, et couvrir le tout d'un récipient de forme surbaissée, mais assez haut pourtant pour contenir l'eau qu'on veut geler et qu'on met peu profonde, dans une soucoupe moindre de moitié en diamètre que celle qui contient l'acide, et soutenue au-dessus de lui par un anneau mince, de porcelaine, à trois pieds fort légers. Il est important que l'eau soit aussi isolée qu'il est possible, c'est-à-dire, que le vase qui la contient soit à très-peu près rempli; car sa portion sèche contribue, par la chaleur extérieure qu'elle reçoit et qu'elle conduit, à diminuer l'effet réfrigérant de l'évaporation. Pour éviter cet inconvénient, le mieux est de mettre l'eau dans un vase de terre non vernie et poreuse, alors l'effet réfrigérant agit sur toute la surface de l'eau qui transude. Lorsqu'on emploie de l'eau commune, on en voit sortir des bulles d'air en abondance pendant l'exhaustion; et

dans peu de minutes et long-temps avant qu'on aît atteint la limite de la raréfaction on voit paroître de belles aiguilles de glace dans la masse de l'eau ; à mesure que la congélation s'avance, on voit sortir de nouvelles bulles d'air hors de l'eau ; et lorsqu'elle est entièrement solidifiée, ce qui, à moins qu'elle n'aît plus d'un pouce de profondeur, a ordinairement lieu dans moins d'une heure, la marche simultanée, de l'évaporation et de l'absorption de la vapeur, se continue. Une couche de glace infiniment mince passe dans un temps indivisible successivement à l'état liquide et à celui de vapeur, et enlève continuellement à la masse une bonne portion de sa chaleur. Cette vapeur va porter à l'acide qui la reçoit, la chaleur qu'elle a enlevée ; et l'acide effectivement se réchauffe en absorbant cette vapeur.

Une raréfaction modérée suffit pour conserver la glace.

Lorsqu'on fait cette expérience, on a généralement pour objet de pousser la raréfaction de l'air aussi loin qu'elle peut aller. Mais la disposition de l'eau à remplir le récipient de vapeur élastique n'étant détruite qu'en partie par l'absorption qu'exerce l'acide, on voit bientôt arriver la limite de l'exhaustion possible, et il est rare qu'on puisse raréfier plus de cent fois l'air contenu dans le récipient; c'est-à-dire, jusqu'à-ce que son élasticité (1) soutienne une colonne de mercure d'environ $\frac{3}{10}$ de pouce de hauteur. Lorsque la congélation a eu lieu, une raréfaction beaucoup moindre (c'est-à-dire, peut-être de dix à vingt fois) suffit pour l'entretenir. On voit la glace s'arrondir par les bords, et diminuer peu-à-peu par l'évaporation, laquelle élève en revanche la température de l'acide à mesure qu'il absorbe la vapeur formée. La glace conservée de cette manière, diminue lentement. Quelquefois un morceau d'une livre pesant, et

(1) Jointe à celle de la vapeur aqueuse formée dans le récipient. [R]

épais d'environ deux pouces, n'est pas encore dissipé par l'évaporation au bout de huit à dix jours. Pendant toute cette évaporation, la glace conserve ordinairement une transparence uniforme; mais vers la fin, elle se creuse comme un gâteau de cire d'abeilles, à raison des bulles d'air qu'elle renfermoit et dont chacun laisse une petite cavité.

Mais on peut dans la pratique ordinaire, obtenir des résultats analogues en employant des procédés de refroidissement bien moins énergiques. On gèle facilement de l'eau, en la laissant exposée pendant environ une heure à l'action lente d'un milieu assez peu raréfié. Le procédé est plus facile et la glace paroît être plus compacte quand l'eau a été préalablement purgée d'une bonne partie de son air par la distillation ou par une longue ébullition, et qu'on l'a mise à l'abri de le reprendre, en la conservant dans un flacon bien bouché.

Manière élégante de produire la congélation.

La manière la plus élégante et la plus instructive de produire la congélation, est d'opérer dans un récipient qu'on sépare ensuite de sa pompe sur une platine amovible. On choisit une capsule de verre transparent de deux à trois pouces de diamètre, dont on use les bords à l'émeri, de manière à les rendre bien plats. On suspend au-dessus de cette capsule, destinée à contenir l'eau à geler, un disque de verre plan, soutenu par une tige qui traverse une boîte à cuirs et permet de le faire monter ou descendre sans introduire l'air. Lorsque ce disque repose sur la capsule, il agit comme couvercle. On la remplit comme à l'ordinaire, d'eau distillée, et après l'avoir placée au-dessus de l'acide. On adapte le tout à la pompe; on fait le vide jusques à $\frac{1}{150}$, en laissant le couvercle sur la capsule. On ferme le robinet, on enlève l'appareil, et on le transporte où l'on veut,

Là, pendant aussi long-temps qu'on laisse le couvercle sur la capsule, l'eau ne s'y gèle point; mais dès qu'on le soulève un peu et que l'évaporation peut ainsi s'opérer, on voit, au bout de quelques minutes, les aiguilles de glace se former dans le liquide; peu-à-peu une croûte solide se forme et devient de plus en plus épaisse. Lorsqu'on fait retomber le couvercle sur la capsule; la glace se fond et repasse peu-à-peu à l'état liquide. La congélation recommence lorsqu'on soulève de nouveau le couvercle; et on peut faire succéder ces alternatives l'une à l'autre, quinze à vingt fois. Dans les premières congélations on voit des bulles d'air se dégager, mais dans les suivantes, la glace demeure transparente comme un cristal de roche.

Marche de la congélation.

Cette congélation artificielle de l'eau dans une capsule de verre ou de métal, fournit une excellente occasion d'étudier la marche de la cristallisation. A cet égard les apparences varient beaucoup. Lorsque l'action frigorifique est dans sa plus grande intensité, la congélation s'étend à-la-fois sur toute la surface de l'eau, et elle l'obscurcit comme un nuage. Mais en général, le procédé marche plus lentement; on voit des faisceaux d'aiguilles partant de divers points et quelquefois du centre, qui s'étendent par degrés en formant un tissu qui ressemble à une plume. La surface de l'eau ne tarde pas à devenir une croute uniforme de glace. Toutefois cet effet est très-varié. On voit souvent les pointes qui s'avancent dans différentes directions, laisser au milieu de la capsule un espace en forme de polygone rectiligne, qui devient triangulaire; et l'eau chassée par cet intervalle à mesure que la congélation s'avance, s'élève au milieu en façon de pyramide de glace; et quelquefois cette glace paroît tout-à-coup comme une colonne. Pour bien juger de la conformation intérieure de cette glace, il

faut la sortir d'une capsule de métal, avant que la congélation soit achevée. L'eau de mer se gèle à-peu-près aussi facilement ; mais elle forme plutôt une espèce de syrop congelé qu'une glace solide.

Lorsqu'on employe une capsule de verre, ou de métal, le froid excité à la surface supérieure du liquide étend par degrés son influence de haut en bas ; mais si l'on met l'eau dans une capsule poreuse, le procédé de l'évaporation exerce alors son effet sur tous les côtés à la fois, la consolidation a lieu presque régulièrement, vers le centre de la masse, qui devient un peu plus épaisse à raison de son voisinage de l'action de l'absorbant, et elle laisse quelquefois vers le milieu de la surface supérieure, un espace réticulé au travers duquel l'air dégagé par l'acte de la congélation, s'échappe en bulles.

Modification singulière du procédé.

Lorsqu'on employe de très-foibles moyens de refroidissement, on voit se produire peu-à-peu des effets singuliers et qui forment pour ainsi dire un spectacle, On prend une capsule de terre cuite poreuse, de quatre à six pouces de diamètre ; on la remplit d'eau commune jusqu'à-ce que le liquide s'élève au-dessus des bords ; on la place au-dessus d'une grande soucoupe, de dix à douze pouces de diamètre, contenant la quantité convenable d'acide sulfurique. On recouvre le tout d'un récipient surbaissé. On fait dans ce récipient un vide qui réduise l'air seulement depuis $\frac{1}{2}$ jusqu'à $\frac{1}{20}$ de sa densité ordinaire, selon la température de l'appartement ; on voit, au bout d'une heure ou deux, la masse liquide s'entourer d'aiguilles de glace qui s'accroissent peu-à-peu, en laissant la masse liquide au-dessous. Cette végétation s'élève verticalement par degrés insensibles : de chacun des points de la surface extérieure du vase, on voit des filamens de glace, semblables à des filets de verre, recouvrir la surface en s'entrecroisant, et formant un tissu argenté semblable à cer-

tains gypses satinés. Une végétation analogue s'établit sous la capsule, et ses aiguilles semblent avoir percé le vase auquel elles sont suspendues. Peu-à-peu tout le fond extérieur de cette capsule se recouvre de ramifications de formes élégantes. Il faut un intervalle de vingt à trente heures pour obtenir ces singuliers effets ; mais la surface supérieure de la glace continue à se soulever pendant plusieurs jours ; et forme finalement un mur circulaire, élevé de près de trois pouces, et présentant à son intérieur, comme une petite grotte revêtue de glaçons de formes très-variées. Pendant cet intervalle les végétations extérieures du dessous de la capsule ont disparu ; et l'incrustation extérieure se réduit à un anneau étroit. Peu-à-peu le mur cylindrique de glace diminue par une érosion extérieure, et son tissu fibreux s'arrondit et devient moins apparent. Il perd peu de sa hauteur pendant quelque temps ; on voit même, dans une certaine période du procédé, des filamens de glace se déposer contre son bord supérieur. Cet effet singulier dépend d'une circonstance, qui peut expliquer quelques-unes des grandes productions de la nature, et en particulier des montagnes de glace de la zône polaire. La voici : Le bord circulaire de la glace se trouvant plus voisin de l'action de l'acide sulfurique que sa cavité intérieure, doit éprouver par l'évaporation directe, une plus grande perte de chaleur ; et par conséquent, chaque portion d'air raréfié qui s'élève de la cavité intérieure, se trouvant refroidie à son passage par dessus le bord supérieur, doit déposer une petite portion de son humidité, qui s'attache immédiatement à l'anneau, et l'incruste. Ainsi, s'accroissent continuellement les premières inégalités ou petites saillies qui ont paru à la surface de la glace.

On réussit mieux dans la congélation artificielle en opérant en grand.

Comme il n'est point nécessaire dans ces procédés d'employer un vide bien parfait, la pompe destinée à le produire peut être fort simplifiée, et construite de manière à agir plus rapidement. On peut en deux à trois minutes au plus, se procurer le degré de raréfaction requis ; et ensuite l'évaporation et l'absorption produisent leur effet combiné, dont le froid artificiel est le résultat. On employe des platines amovibles, d'environ un pied de diamètre, et communiquant avec la pompe par un robinet à vis ; la soucoupe qui contient l'acide sulfurique, doit être d'un diamètre de fort peu inférieur à celui du récipient ; et on a un assortiment de capsules à évaporation, de divers diamètres, de trois pouces jusqu'à sept, qu'on employe selon les circonstances ; les plus grandes, dans la saison froide ; les plus petites, en été. Il ne faut pas chercher à forcer l'opération, et il vaut mieux distribuer l'eau dans plusieurs récipiens, lorsqu'on veut obtenir une certaine quantité de glace. Dès qu'on a fait le vide partiel dans un des récipiens, on ferme son robinet, on enlève la platine et on en adapte un autre à la pompe. On peut ainsi, ou épuiser successivement un nombre donné de récipiens, ou avoir une machine qui puisse en recevoir un certain nombre à la fois (1). Si on en employe six seulement, on aura en un quart d'heure une demi-douzaine d'appareils frigorifiques en pleine action ; et au bout d'une heure, près de

(1) Nous avons eu l'occasion de voir récemment chez Cary, ingénieur en instrumens de mathématiques dans le Strand à Londres, une de ces machines qui pouvoit recevoir une demi douzaine de récipiens ; il en fabrique beaucoup pour les Indes, où ce procédé frigorifique est fort employé actuellement. [R]

de six livres de glace. L'eau se diminue fort peu pendant cette congélation, elle ne perd guères qu'un cinquantième de son volume; et l'acide peut servir pour un assez grand nombre d'opérations, avant d'être trop affoibli par l'absorption de la vapeur aqueuse. Dans les commencemens sa diminution de force est à peine perceptible, mais elle s'accroît ensuite rapidement. Quand la quantité de vapeur aqueuse, absorbée par l'acide, s'élève à un quart du poids de celui-ci, la faculté d'entretenir le froid est diminuée d'un vingtième. Et quand le poids de l'eau est devenu égal à celui de l'acide, l'énergie refrigérente est réduite à plus de moitié. Ainsi, l'acide sulfurique peut faire congeler plus de vingt fois son poids d'eau, avant d'avoir absorbé un volume égal au sien de ce liquide, ou d'avoir perdu environ un huitième de sa faculté refrigérante.

On pourroit employer la machine à vapeur pour opérer la congélation.

Lorsqu'on a disposé convenablement les surfaces d'évaporation et d'absorption, la raréfaction modérée, de vingt à quarante fois, qui suffit à faire geler l'eau, peut s'obtenir facilement par la condensation de la vapeur bouillante. Dans toutes les manufactures où l'on employe la machine à vapeur, on peut s'en prévaloir en tout temps pour produire de la glace en quantité quelconque, et à très-peu de frais. Il suffit de faire communiquer par un tube étroit avec le condensateur de la machine, l'espace qui renfermera une suite de récipiens, dont chacun contiendra l'eau et l'acide; un robinet s'ouvriroit pour laisser entrer la vapeur, un autre pour laisser sortir l'air; un troisième avec le condensateur, et en les ouvrant et fermant à propos, on feroit dans l'appareil un vide qui suffiroit à son jeu; on pourroit par

économie fabriquer ces récipiens en fer de fonte, et les ajuster sur un vase de même métal, doublé en plomb, qui contiendroit l'acide.

Congélation du mercure.

Les pouvoirs combinés, de raréfaction et d'absorption, peuvent produire des effets plus énergiques que la simple congélation de l'eau. On peut par leur moyen faire geler le mercure en tout temps. Si l'on met une certaine quantité de ce métal dans un morceau creux de glace taillé en poire, et qu'on suspende le tout par des fils croisés, dans le voisinage d'une surface un peu étendue d'acide sulfurique sous un récipient; lorsqu'on raréfiera l'air par la pompe, le mercure se congélera, et demeurera solide pendant plusieurs heures.

On peut faire cette curieuse expérience d'une autre manière : on introduit le mercure dans une boule de verre assez grosse, comme si l'on vouloit faire un thermomètre, dont on attache le tube à la tige d'un récipient muni d'une boëte à cuir. On met cette boule au-dessus d'une large soucoupe qui contient l'acide sulfurique, au milieu duquel s'élève un petit gobelet plein d'eau. Dès que l'air intérieur a été raréfié environ cinquante fois, on fait tremper la boule du thermomètre, à plusieurs reprises, dans l'eau très-froide, mais non gelée, qui est au-dessous, et on la retire à chaque fois d'environ un pouce. Alors elle s'attache peu-à-peu des couches successives de glace de l'épaisseur d'environ $\frac{1}{20}$ de pouce. On enlève l'eau; on coupe au bas de la capsule l'appendice de glace qui s'y est formé, et on nettoye la surface extérieure du vase, en y promenant le doigt. On replace le récipient, on fait descendre la boule jusqu'à un demi-pouce de l'acide, et on pousse la raréfaction aussi loin qu'on le peut. Lorsque l'éprouvette à syphon est arrivée au-dessous de $\frac{1}{10}$ de pouce, la croute

de glace se fendille ; et le mercure, après avoir descendu dans le tube jusqu'au terme de sa congélation, c'est-à-dire, à — 39 F. se précipite par une contraction soudaine dans la cavité de la boule ; on fait entrer l'air, on enlève le récipient ; on casse la boule de verre ; et on trouve dedans le mercure, en masse solide, qui cède facilement au marteau.

Production d'un froid encore plus considérable.

On peut produire un degré de froid encore plus considérable en refroissant par le même procédé l'atmosphère qui entoure l'appareil lui-même. On fait souffler un matras de verre, de forme à-peu-près hémisphérique, à fond plat, et d'environ trois pouces de diamètre ; son col a environ demi-pouce d'ouverture et est coupé net, sans rebord. Le tout est couvert d'un tissu de lin velouté qui prend l'eau comme une éponge. On introduit ensuite l'acide sulfurique formant un bain au-dessous, profond d'environ $\frac{1}{4}$ de pouce. On insère dans le matras un thermomètre à esprit-de-vin dont la boule est aussi entourée d'un linge mouillé, et un anneau de laiton attaché au tube le maintient dans une position convenable. Tout cet appareil se place sur un petit support à pieds de verre, à environ un pouce au-dessus du bain d'acide sulfurique, et on le recouvre d'un récipient proportionné. On épuise d'air celui-ci, jusqu'à-ce que l'éprouvette soit au-dessous d'un pouce ; au bout de peu de minutes l'étoffe humectée est gelée et paroît toute blanche de frimats. Après un intervalle d'environ $\frac{1}{4}$ d'heure pour laisser à l'évaporation le temps d'enlever la croute de glace et de refroidir l'intérieur de l'appareil, on fait de nouveau travailler la pompe, jusqu'à $\frac{3}{12}$ de pouce de l'éprouvette. En peu de temps, le thermomètre suspendu dans le matras descend de 180 degrés, et demeure stationnaire jusqu'à-ce que la glace soit dissipée par l'évaporation.

Il est évident qu'on pourroit pousser encore plus loin l'action refrigérante par une combinaison judicieuse de l'appareil d'après ces principes. On montreroit aisément qu'on obtient le maximum d'effet, quand les dimensions des vases enfermés les uns dans les autres, croissent en progression géométrique. L'effet n'est pas doublé par chaque addition d'une enveloppe, mais augmenté d'un peu plus de moitié.

Procédé de congélation plus simple, en employant le whinstone sec et pulvérisé, ou bien la farine d'avoine grillée.

Les procédés qu'on vient d'indiquer ne sont pas d'une exécution facile ; et quoiqu'ils étendent nos idées sur la théorie de ces effets, et sur l'étendue de l'échelle de la chaleur au-dessous des températures ordinaires, ils fournissent plus à la spéculation qu'à la pratique. Mais on a fait récemment un pas de plus dans la partie pratique des congélations artificielles. L'acide sulfurique est un absorbant hygrométrique peu couteux et fort énergique ; mais il est un corrosif si puissant que son emploi n'est pas sans quelque danger, sauf par des mains exercées. Mr. Leslie avoit remarqué depuis longtemps la qualité absorbante remarquable du whinstone ou trapp porphyritique. En Avril 1817 il substitua à l'acide sulfurique cette matière grossièrement pulvérisée, et séchée devant un feu ordinaire. Cette matière terreuse attire ou absorbe $\frac{1}{50}$ de son poids d'humidité avant que cette attraction hygrométrique soit réduite de moitié ; ainsi elle est capable de faire geler une quantité d'eau égale à la sixième de son poids. On peut la dessécher de nouveau, et elle agit chaque fois avec la même énergie que la première, si elle est desséchée au même degré.

Mais Mr. Leslie a découvert un absorbant encore plus

puissant, et d'un emploi plus commode; ce n'est autre chose que la farine d'avoine desséchée. Avec une masse de cette substance d'un pied de diamètre et d'un peu plus d'un pouce d'épaisseur il a gelé une livre et un quart d'eau renfermée dans une capsule hémisphérique de terre cuite poreuse. On dessèche aisément de nouveau la farine, et elle reprend sa propriété. Dans un climat chaud, l'action seule du soleil lui procureroit peut-être la desiccation convenable. On peut donc, à l'aide de cette substance, qu'on trouve aisément par tout, avoir de la glace en tout temps, et même dans un voyage de long cours sur mer.

On pourroit sans doute employer encore d'autres absorbans; mais, à l'exception du muriate de chaux, ou de ce qu'on appelle l'*huile de chaux* desséchée, aucun de ces absorbans n'est préférable à ceux indiqués. Le sel commun, desséché, amène tout juste le degré de la congélation : et le gypse, ou le sulfate de chaux, privé de son eau de cristallisation, qui sembleroit devoir exercer une grande force absorbante, produit à peine un degré de froid sensible.

MÉTÉOROLOGIE.

THE CLIMATE OF LONDON DEDUCED FROM METEOROLOGICAL OBSERVATIONS, etc. Le climat de Londres, déduit d'observations météorologiques faites en divers lieux dans les environs de la Métropole, par Luke HOWARD. 2 vol. in-8.° Londres 1818.

(Extrait).

L'AUTEUR de cet ouvrage, Mr. Luke Howard, est avantageusement connu, et depuis long-temps dans les Annales de la météorologie. On lui doit cette nomenclature des nuages, qui facilite beaucoup ce genre d'indications, nécessairement très-vagues si on n'adopte pas une langue commune (1). On lui doit un Recueil d'observations déjà précieux par son étendue, et dont il réunit actuellement pour la première fois dans un ouvrage à part, les élémens et les principaux résultats. Il n'en paroît actuellement qu'un volume, le second le suivra d'assez près; mais nous ne l'attendrons pas pour signaler aux amateurs de cette branche de la physique l'apparition d'un livre qui mérite toute leur attention.

Le premier volume renferme une Introduction relative à la construction et à l'usage de plusieurs instrumens ou appareils météorologiques employés par l'auteur; des tables d'observations de dix ans, avec des notes, et des résultats; des détails sur les phénomènes analogues, observés dans d'autres parties du monde, et quelques commentaires ou dissertations particulières sur ces divers objets.

(1) Voyez *Bibl. Brit.* XLIX, p. 281.

Il remarque d'abord, que la météorologie a fait depuis quelques années d'assez grands progrès, sur-tout dans le perfectionnement des instrumens et dans l'art de les observer; un nombre d'amateurs assez considérable rend actuellement à cette science le même service que jadis les bergers de la Chaldée rendirent à l'astronomie. On peut maintenant poser les bases de l'édifice, s'il n'est pas encore temps de l'élever. Rien n'a encore été fait à cet égard sur une échelle un peu considérable, si on en excepte les travaux de la Société Electorale de Manheim, qui n'ont guères duré que six ans, 1781 — 85. On publie dans plusieurs des écrits périodiques qui paroissent en Europe, des observations météorologiques faites en divers lieux; mais leur systême n'est pas uniforme, et leur utilité est notablement diminuée par ce défaut d'ensemble. L'auteur essaye en publiant dix années de ses observations réunies en un corps d'ouvrage, de tracer une marche qui pourra être imitée, ou tout au moins fournir à ceux qui voudroient former d'autres combinaisons que les siennes, des élémens sûrs.

La première question qui se présenta à l'auteur dans l'arrangement de ses tables, fut la division des périodes d'observations; falloit-il adopter la division ordinaire de l'année en mois, ou bien plutôt en la divisant en périodes lunaires, ne pourroit-on point découvrir quelque influence de cette planète sur les modifications atmosphériques? L'auteur se décida pour la division lunaire; et pendant les trois premières années il commença et finit tous les mois à la nouvelle lune. Dans les sept suivantes, tout en conservant la période lunaire, il préféra la commencer au dernier quartier, ce qui plaçoit respectivement les phases de la nouvelle et de la pleine lune au milieu de chaque mois d'observations et qui tendoit à faire ressortir davantage leur effet dans les moyennes. Ces divisions ne sont point désignées par les noms des mois auxquels elles répondent, mais par

une suite de numéros depuis la première douzième de l'année civile jusqu'à la dernière.

» Voici, dit l'auteur, comment je procède dans mes observations diurnes : Vers neuf heures du matin, je fais la tournée des appareils dont je vais parler tout à l'heure, portant avec moi l'ardoise et son crayon. Dans la première colonne je note le vent qui a régné dans les vingt-quatre heures, je le fais ordinairement de mémoire en ayant égard à la direction de la girouette au moment de l'observation. Dans la seconde et la troisième colonne j'écris la hauteur actuelle du baromètre; et son mouvement depuis la dernière observation; ce qui fournit une colonne de *différences* ou de variabilité; dans la quatrième et cinquième colonne, on procède pour le thermomètre comme pour le baromètre; on ramène avec l'aimant les deux index du thermomètre (1). La sixième colonne contient les observations de l'hygromètre de De Luc. Toutes ces observations portent la date du jour qui précède celles où elles sont faites, car elles répondent aux vingt-quatre heures qui se terminent au moment où l'on observe; la quantité diurne d'évaporation et celle de la pluie occupent les colonnes suivantes; et une dernière est destinée aux circonstances ou remarques de phénomènes particuliers qui ont plus ou moins de rapport avec la météorologie.

Observations anémométriques.

L'auteur divise seulement en huit points la rose des vents, et il se borne à indiquer le vent qui a dominé dans l'intervalle. Il avoue que si l'on réfléchit à la hauteur à laquelle ces courans d'air existent dans l'atmosphère et à la grande longueur de la nuit compara-

---

(1) Ceci fait allusion au thermomètre qui indique les *maxima* et *minima* d'après le principe de Six. [R]

tivement au jour dans les mois d'hiver, où les vents sont le plus violens, il faut convenir que nos connoissances et nos moyens d'observation de ces phénomènes sont encore bien imparfaits. L'auteur nous compare à des poissons qui habiteroient constamment le fond de la mer et qui prétendroient connoître ce qui se passe à la surface (1).

Dans l'observation, l'auteur cherche toujours à distinguer les vents qui règnent dans les couches supérieures et inférieures de l'air, à l'aide des nuages, et de la fumée. Il exprime le vœu qu'un artiste intelligent construise un anémomètre capable d'indiquer la direction et la force du vent pendant le temps écoulé d'une observation à l'autre. Il apprendroit avec plaisir que ce vœu a été rempli par un artiste mécanicien (Mr. Lechet) de Genève; il présenta l'année dernière à la Société des arts de Genève un modèle fonctionnant, qui mesure la force, et enregistre la direction du vent en l'absence de l'observateur.

Ici l'auteur fait une assez curieuse digression sur les girouettes ordinaires; et montrant par où elles pèchent toutes, il indique la manière d'en construire une qui soit exempte de leurs défauts, et éminemment durable Il veut qu'elle tourne sur une pointe obtuse de fer dur, frottant dans une chape d'agate un peu concave; la tige doit être maintenue dans le tube qui se meut autour d'elle par des *guides* ou brides qui présentent peu de frottement; il lui faut aussi des contrepoids en plomb pour qu'elle tourne bien en équilibre; et quant à l'exposition, il va sans dire qu'il faut la dégager le plus qu'il est possible de toutes les influences accidentelles.

---

(1) Cette considération entra pour beaucoup dans les motifs qui nous ont engagé l'année dernière à profiter de la situation du St. Bernard et de la bienveillance des Religieux qui l'habitent, pour y établir une suite régulière d'observations. [R]

Du Baromètre.

L'auteur croit que pour l'objet particulier de la météorologie ce n'est pas tant à la perfection absolue de l'instrument qu'à l'étude particulière de ses mouvemens qu'il faut avoir égard. Toutefois il est important d'établir par une comparaison exacte de l'instrument destiné aux observations suivies, avec quelque baromètre très-bien construit, le rapport des deux instrumens pour pouvoir tenir compte de leur différence lorsqu'on en vient aux résultats absolus. Celui qu'il employe aux observations journalières est à syphon et à poulie et très-bien construit par Haas. Son échelle s'étend sur un espace de dix-huit pouces, et il est placé dans un endroit de passage de manière qu'on peut surveiller aisément tous ses mouvemens.

Mr. Howard possède un autre baromètre fort curieux et que nous avons vu avec beaucoup d'intérêt dans son Observatoire à quelques milles au nord de Londres ; il eut même la complaisance de le démonter pour que nous pussions en voir les détails. C'est un baromètre qui enregistre lui-même les observations, ou plutôt qui trace d'une manière très-nette la courbe qui représente la marche du mercure dans l'instrument, pendant toute l'année. Cet appareil, contruit en 1766 par Alexandre Cumming, habile horloger, a été acheté de ses héritiers par Mr. H. pour le prix de 200 guinées. Le baromètre est à syphon et à double branche, ou plutôt ce sont deux baromètres parallèles. Dans la branche ouverte des deux syphons plonge un flotteur dont les deux tiges sont réunies par une traverse, laquelle porte un tracelet muni d'un crayon fin et ajusté à ressort, d'une manière très-ingénieuse pour agir horizontalement contre une bande circulaire de papier fixée à un cadran vertical qu'une bonne horloge à pendule conduit et auquel elle

fait faire un tour dans une année. Cette bande est divisée en 365 parties, par des lignes qui convergent vers son centre imaginaire ; et des lignes circulaires concentriques y sont tracées à la distance de $\frac{1}{10}$ de pouce l'une de l'autre, pour représenter la hauteur précise du baromètre là où la courbe tracée par le crayon les coupe respectivement. On enlève au bout de l'an cette bande, et on en substitue une nouvelle, préparée de même.

Cet appareil présente un avantage particulier, c'est que ces bandes annuelles, appliquées les unes sur les autres montrent par les inflexions de la courbe qu'on aperçoit au travers de plusieurs doubles, s'il y a quelque uniformité dans les retours de l'instrument aux mêmes hauteurs dans certaines périodes, qu'on peut même découvrir par ce moyen, purement graphique, mieux que par tout autre. Nous avons omis de dire, en parlant de la construction, que pour que les oscillations barométriques aient la plus grande étendue possible dans la courte branche du syphon, le sommet de la longue est renflé en boule à l'endroit où se termine la grande colonne mercurielle et où commence le vide de Torricelli.

En 1801, l'auteur eut l'idée de construire un baromètre d'huile de lin, d'une longueur inversement proportionnelle à la différence des pesanteurs spécifiques du mercure et de ce liquide. Le tube étoit de plomb, long de plus de trente-deux pieds, et en forme de syphon dans la courte branche duquel plongeoit un flotteur, dont les mouvemens avoient plus d'un pied d'étendue ; il priva d'air la partie supérieure du tube au moyen d'une pompe pneumatique, et il lui fut très-difficile de l'extraire de l'huile elle-même. Après beaucoup de peine cet appareil ne répondit point à ce qu'on en attendoit, sur-tout parce que les dilatations de l'huile et du métal, dues aux changemens diurnes de la température étoient très-considérables, et impossibles à corriger. L'auteur croit cependant, que dans une mine un pareil instrument seroit utile.

Du Thermomètre.

L'auteur emploie de préférence le thermomètre de *Six*, inventé par ce physicien vers l'an 1780, et qui lui servit à découvrir la couche particulière froide qui existe près du sol dans la nuit et les crépuscules : déjà deux ans avant cette époque nous avions établi ce fait important par nos propres observations publiées vers cette époque par Mr. De Luc dans le cinquième volume de ses lettres à la Reine d'Angleterre. L'auteur attribue à l'un des Bernouilli l'idée fondamentale d'un thermomètre qui indique lui-même les extrêmes de température qu'il a subis. On s'est écarté dans la pratique, de la construction primitive de Six, l'auteur trouve qu'on a eu tort ; et il marque la manière de remédier aux défauts que présente l'instrument dans sa disposition actuelle. Il prescrit de l'établir à environ six pieds du sol, sur un support fixe, et de façon qu'il ne puisse pas être agité par le vent. Il faut l'exposer au nord et constamment à l'ombre, ensorte toutefois qu'il soit exposé à la rayonnance dans le ciel, condition importante d'après les découvertes récentes de Wells.

De l'Hygromètre.

L'auteur nous annonce qu'il n'a point hésité à préférer celui de De Luc. Nous aurions hésité davantage, et nous nous serions déterminés pour l'hygromètre à cheveu, de De Saussure, qui lorsqu'on l'emploie avec les précautions convenables, et qu'il est bien construit, l'emporte, selon nous, et selon l'auteur lui-même, sur tous les autres ; voici ses expressions, en parlant du procédé par lequel on n'expose l'instrument à l'air qu'au moment de l'observation. « Dans cette manière d'observer (dit-il) l'hygromètre à cheveu de De Saussure, cet instrument délicat, dont je n'ai fait encore que peu d'usage

sera préféré par les météorologistes exacts. » Il faut observer que les deux instrumens, quoique gradués chacun en 100 parties, n'ont point une marche semblable (1). L'auteur a fait ajouter à celui de De Luc deux index mobiles que l'aiguille conduit, et qui marquent le maximum de sécheresse et d'humidité dans l'intervalle des observations.

Appareils pour mesurer l'eau de pluie et l'évaporation.

L'appareil pour mesurer la pluie est composé de trois pièces; un entonnoir, un vase, soit une grosse bouteille, et un bocal cylindrique servant de mesure. L'entonnoir a cinq pouces dans son plus grand diamètre; il porte un rebord de laiton qui rentre en-dedans, de manière à former dans sa jonction avec l'entonnoir, un cône tronqué peu élevé et opposé par sa base à celle de l'entonnoir; cette disposition est destinée à empêcher qu'aucune portion de l'eau qui tombe par la section du cône tronqué ne réjaillisse hors de l'entonnoir. Celui-ci a deux cols, l'un intérieur, qui descend assez avant dans la bouteille, l'autre extérieur à celui-ci et beaucoup plus court; il recouvre en façon de chappe le goulot de la bouteille, et il la ferme ainsi à tout accès d'eau autre que celle qui passe par l'entonnoir.

La *mesure* est un bocal de verre cylindrique, dont la profondeur intérieure est de 8 pouces, et le diamètre $1\frac{1}{3}$ pouce. Il porte des divisions, dont chacune représente $\frac{1}{100}$ de pouce cube sur l'aire de la surface de l'entonnoir. Un bocal de la grandeur indiquée renfermera

(1) Lorsque celui de De Saussure est à 100, c'est-à-dire, à l'humidité extrême, celui de De Luc n'est encore qu'à 80°, c'est-à-dire, à 20° de ce terme. Il faut voir dans le *Traité d'hygrométrie*, et dans la *Défense de l'hygromètre* à cheveu, la cause de cette différence. [R]

cinquante de ces mesures, ou la valeur d'un demi pouce dans un cylindre qui auroit cinq pouces de diamètre. L'auteur est parti du principe qu'un cylindre d'eau de température moyenne, de cinq pouces de diamètre et d'un pouce de haut, pèse dix onces (*Troy*); la 100e. partie de ce poids, soit 48 grains d'eau, forment le volume qui sert d'unité pour la graduation du bocal; on la trace au diamant, ou avec la pointe d'acier trempé, après avoir préalablement marqué les divisions sur un papier collé sur le verre.

Depuis l'an 1811, l'auteur place son appareil à mesurer la pluie, dans le sol, enterré jusques à l'ouverture de l'entonnoir. En hiver, il l'élève un peu davantage.

L'appareil d'évaporation a beaucoup de ressemblance avec celui qui mesure la pluie. C'est un vase cylindrique de cuivre étamé, de cinq pouces de diamètre intérieur, muni d'un rebord auquel on a pratiqué une lèvre pour verser. Deux mesures, soit un pouce d'eau, versées dans ce vase en remplissent les deux tiers. Le vase est alors placé près du sol, de manière à être à l'abri de la pluie, mais à recevoir l'impression directe des rayons solaires; au bout de vingt-quatre heures, on verse l'eau du vase dans la mesure, et on prend note de la diminution qu'elle a éprouvée.

D'après le même principe on peut subdiviser à volonté la mesure, en y employant un vase d'un moindre diamètre. L'auteur, dans ce cas, employe un tube de vingt pouces de long et d'un demi pouce de diamètre, muni d'un robinet au bas et d'un entonnoir au haut, il est divisé en dixièmes de la première mesure, ce qui donne des millièmes du tout.

Du terme où la vapeur se dépose.

C'est Mr. Dalton, qui a le premier proposé, et mis en pratique, ce procédé hygrométrique pour reconnoître

le degré d'humidité de l'air. On remplit un vase de verre, d'eau assez froide (naturellement ou artificiellement) pour que la vapeur aqueuse contenue dans l'air se condense en rosée sur sa surface. On met dans l'eau du vase un thermomètre très-sensible. A mesure que l'eau se réchauffe par l'effet de la température de l'air, on essuie la rosée avec un linge. Au moment où elle cesse de se déposer, on observe le degré indiqué par le thermomètre dans l'eau ; c'est le terme le plus bas, ou la température la plus froide dans laquelle la vapeur aqueuse puisse exister dans l'air sans se précipiter.

Du Cyanomètre.

C'est d'après un de ces instrumens que nous avions donné à l'auteur en 1816, qu'il a décrit celui dont il fait mention. Cet appareil, extrêmement simple, est destiné à déterminer la teinte du ciel au zénith dans un moment donné. C'est un cercle ou anneau de carton, qui n'a guères qu'un demi pouce de large sur sept à huit de diamètre intérieur. Sa surface est divisée en cinquante-deux cases contigues, et dont les teintes de bleu varient, depuis l'indigo foncé presque noir jusques au bleu le plus clair très-voisin du blanc. Le cercle se ploie en deux, à charnière, pour tenir peu de place dans un porte-feuille. Pour observer, on l'ouvre et on le place au-dessus de sa tête, en observant le ciel au travers. On voit alors sur le bord, à laquelle des teintes, numérotées de zéro à cinquante-deux, celle du ciel ressemble le plus; et on en prend note. Lorsqu'on n'a pas voyagé dans les hautes montagnes, on ne se fait pas une idée de la noirceur des teintes que prend le ciel dans ces régions élevées.

Des appareils électriques.

On a plusieurs moyens pour éprouver l'électricité de

l'atmosphère ; 1.° par de petits appareils portatifs, tels que les électromètres de Cavallo, ou de De Saussure : l'auteur n'en fait pas usage dans ses observations diurnes. 2.° Par une verge élevée soit conducteur isolé. Dans les trois premières années de ses observations météorologiques, l'auteur employa l'appareil décrit par Mr. John Read (*Trans. Phil.* Vol. 82) avec quelques légers changemens. C'étoit une verge de fer assez élevée et isolée au-dessus du toit de son observatoire. Le conducteur métallique qui communiquoit du bas de la verge au sol étoit interrompu ou continu, à volonté. On l'interrompoit pour observer, et on le laissoit continu à l'ordinaire. L'auteur s'est borné à trois ans d'observations avec cet appareil.

3.° Le troisième procédé est celui du cerf-volant fort bien décrit par Cavallo dans le second volume de son Traité d'électricité. L'auteur indique certaines précautions à prendre pour que l'expérience ne devienne pas dangereuse dans les temps d'orage. Il le regarde comme l'appareil le plus propre à indiquer l'électricité que procure à l'air le passage de tels ou tels nuages.

4.° La *colonne électrique* de De Luc sert aussi avantageusement à indiquer les variations de l'électricité atmosphérique. On sait que cet instrument (dont l'invention a précédé celle de la colonne de Zamboni qui lui est fort analogue) est composé d'une série très-nombreuse de petits disques de papier, revêtu de cuivre et de zinc très-minces. Ces disques sont fort serrés les uns contre les autres, et ils forment un cylindre ou une colonne dont une des extrémités montre une électricité permanente en *plus*, l'autre, en *moins;* chacun de ces pôles communique avec un timbre, et outre ces deux timbres est un petit battant isolé, qui va et vient plus ou moins rapidement de l'un à l'autre selon que l'électricité atmosphérique est plus ou moins active ; le mouvement cesse quelquefois pendant assez long-temps.

En

En attendant l'apparition du second volume de cet ouvrage, l'auteur renvoye, pour tout ce qui concerne la nomenclature des nuages, à ce qu'il a publié à ce sujet dans divers recueils périodiques anglais; et nous nous en référons de même à la *Bibl. Brit.* Tom. XLIX, p. 282 pour cette nomenclature, qui paroît avoir été assez généralement adoptée par les météorologistes anglais. L'auteur réclame contre les termes anglais que quelques-uns ont essayé de leur substituer et qui ont plusieurs défauts, outre l'inconvénient d'enlever à la nomenclature latine son principal avantage, celui d'appartenir en quelque sorte à une langue universelle.

Au demeurant, l'auteur ne considère ce premier volume que comme une collection de faits soigneusement observés, et des remarques auxquelles ils ont donné occasion. « Ils peuvent, dit-il, offrir quelque intérêt aux personnes même qui sont peu versées dans les recherches de ce genre, mais bien plus encore à celles qui observent. Il y en a peu actuellement qui s'occupent de cette branche de la physique, comparativement aux amateurs de chimie, d'astronomie, etc. Cependant il est peu de recherches qui puissent aussi agréablement remplir les loisirs d'un homme instruit et sédentaire; on n'y trouve d'abord rien de brillant, ou d'amusant; mais on ne tarde pas à découvrir que c'est un champ presque nouveau en physique, un objet qui intéresse également les savans et les ignorans, et qui exerce le jugement lorsqu'en établissant les rapports et les différences entre les phénomènes observés on cherche à remonter à des principes généraux. Après avoir cité les divers auteurs qui se sont occupés de ces recherches, l'auteur remarque qu'il n'existe pas encore de traité élémentaire de météorologie, et son but paroît être de donner au public cet ouvrage dont la science a besoin. Nous l'invitons à faire paroître le plutôt possible le second volume annoncé; il donnera lieu à un second extrait.

MÉDECINE.

Histoire médicale, générale et particulière des maladies épidémiques, contagieuses, et épizootiques, qui ont régné en Europe depuis les temps les plus reculés, et notamment depuis le quatorzième siècle jusqu'à nos jours. Par J. A. Ozanam, Dr. en médecine, aggrégé à l'Université Impériale de Pavie, chevalier de l'Ordre de la Couronne de Fer, et membre de la Société de médecine de Lyon. Un vol. in-8.° Lyon 1818.

(Second extrait. Voy. p. 161 de ce vol.)

Mr. le Dr. Ozanam rappelle que ce fut Hippocrate qui le premier appela maladies épidémiques, celles qui se propagent d'une manière latente, parmi le peuple, pour atteindre ensuite un grand nombre d'individus. Les constitutions épidémiques sont occasionnées par les changemens des saisons, et par les perturbations atmosphériques, qui se font sentir à tout le monde. Elles affectent chaque individu d'une manière particulière, produisent en lui une maladie différente en apparence de celle d'un autre individu, mais son caractère générique est identiquement le même chez tous.

Mr. le Dr. O. distingue deux sortes de constitutions épidémiques; l'une stationnaire, l'autre temporaire ou saisonnière.

La première a une durée illimitée; elle peut subsister pendant un grand nombre d'années. Il en reconnoît quatre espèces, savoir: la constitution gastrique, ou bilieuse, celle fébrile, la catarrhale et rheumatique, et l'inflammatoire.

La constitution épidémique *saisonnière* est celle qui se montre dans chaque saison de l'année. Ainsi le prin-

tems est l'époque des maladies inflammatoires ; l'été, celle des maladies bilieuses ; les fièvres de toutes espèces règnent en automne ; en hiver ce sont les catarrhes, les rhumes, etc.

Ces deux espèces de constitutions épidémiques diffèrent absolument de l'épidémie propre, que Mr. le D. O. croit que l'on peut nommer éventuelle, accidentelle, passagère, ou intercurrente.

Les épidémies constitutionnelles sont dues à l'état de l'atmosphère. Ce n'est point un principe, un miasme contenu dans l'air, qui les engendre ; mais c'est une altération sensible dans les qualités de ce fluide, eu égard aux saisons. Cette altération agit sur l'économie vivante, elle en trouble et en dérange les fonctions.

Ces épidémies, qui tiennent à la constitution de l'atmosphère, ne peuvent pas avoir de retour périodique ou régulier, comme quelques auteurs l'ont avancé, mais si une constitution atmosphérique subsiste malgré le changement de saison, les maladies qui surviennent dans celles-ci participent de l'épidémie dominante. Ce fut l'oubli, ou l'ignorance de cette observation qui trompa Sydhenham, lorsqu'il prédit qu'une péripneumonie épidémique, qui régnoit à Londres en 1685, devoit cesser en été, époque où elle augmenta au contraire considérablement, pour ne se terminer qu'au mois de janvier suivant.

Elle dépendoit de la constitution épidémique automnale de 1684, qui subsistoit encore.

La cause des maladies existe souvent plusieurs mois avant que celles-ci paroissent. Ainsi, des personnes sont atteintes à une grande distance, d'une épidémie qui s'est manifestée dans leur pays après leur départ, mais dont elles avoient emporté le principe ; tandis qu'au contraire, des étrangers qui arrivent dans ce même pays où règne l'épidémie, n'en sont pas atteints. Les livres de médecine sont remplis d'observations qui constatent ce fait.

Les changemens de saison et de l'état atmosphérique n'ont par fois aucune influence sur une constitution épidémique stationnaire. Celle décrite par Hippocrate dura trois ans. Sydhenham en observa une qui dura à Londres plusieurs années. Le Dr. O. rapporte avoir vu à Milan une constitution atmosphérique inflammatoire, durer plus de dix ans. Les plus légères affections catarrhales y dégénéroient promptement, et souvent en péripneumonie. Les médecins étrangers que le sort des armes appeloit dans cette ville, prévenus contre l'emploi trop répété de la saignée, furent plus d'une fois sur le point de perdre leurs malades, pour avoir ignoré ou méconnu cette disposition particulière de la constitution atmosphérique.

D'après le rapport de Mr. le Dr. Londun, médecin de l'Hôtel-Dieu à Lyon, il sembleroit que depuis l'épidémie catarrhale de 1801, il domina dès lors dans cette ville une constitution de ce genre. Depuis le 1er. juin 1806 jusqu'au 1er. janvier 1814, on reçut dans cet hospice 10086 malades, dont 1300 furent atteints de fièvres muqueuses, ou catarrhales, ce qui donne une proportion de treize pour cent avec les autres maladies. Les épidémies constitutionnelles revêtent souvent la forme de maladie occasionnée par une certaine prédisposition du corps; elles peuvent ou intéresser tout le système ou seulement une partie, ainsi sous l'influence de la constitution inflammatoire un individu sera attaqué de péripneumonie, tandis qu'un autre le sera par des maux d'yeux ou par des maux de gorge.

Les anciens confondoient l'épidémie avec la contagion; un petit nombre d'auteurs ont établi la différence qui existe entr'elles, mais ils ne sont pas d'accord sur les causes qui produisent l'épidémie.

Le Dr. Noah Webster d'Amérique a cru trouver un rapport entre les maladies pestilentielles et épidémiques et les principaux phénomènes du monde physique, tels que les comètes, les éruptions volcaniques, les tremble-

mens de terre, les météores, les extrêmes de la chaleur et du froid, les pluies, les grandes sécheresses, etc. Ainsi, depuis l'an 480 du monde jusqu'à l'ère chrétienne, il y eut treize comètes, dont huit correspondent avec les éruptions de l'Etna, seul volcan connu alors, et onze avec la peste. Selon lui, le tremblement de terre est le phénomène le plus essentiellement lié avec la pestilence; les plus légères secousses ont été suivies de grandes maladies épidémiques de différentes espèces comme en 1669, 1720, 1737, 1757, 1761, 1769, 1771, 1791, 1797: de 1631 à 1637, les trois principaux volcans de l'Europe vomirent une immense quantité de feu et de lave, et une grande pestilence ravagea cette partie du monde. Les mêmes remarques furent faites de 1660 à 1663, et de 1783 à 1786.

On a quelquefois observé une continuité d'épidémies pendant vingt années, par exemple, de 1727 à 1747.

Cette opinion, en quelque sorte populaire, étoit déjà émise par les écrivains des quinzième et seizième siècles, tels que Fracastor, Mercatus, Arnold de Villeneuve, Quercetanus, et d'autres. L'histoire fait mention d'une grande peste à Rome, qui fut précédée d'un tremblement de terre sous le consulat de Marcus Cornelius, et de Lucius Papirius Crassus.

Sous Vespasien, le même phénomène fut suivi d'une peste dans cette ville qui faisoit périr dix mille personnes par jour.

Mr. le Dr. O. rejette cette opinion, il a été témoin de trois grandes éruptions du Vésuve à différentes époques qui ne furent suivies d'aucune maladie pestilentielle, non plus que le tremblement de terre de 1806 à Naples, ni celui de 1808 à Livourne.

Ces grands phénomènes étoient fréquens au Vésuve et à l'Etna, puisque depuis l'an septante-neuf de l'ère chrétienne, on en compte plus de quatre cents. Il est probable que sur ce grand nombre quelques-unes ont

pu coïncider, avec quelques épidémies sur le continent sans que pour cela ils en aient été la cause.

Quoiqu'il soit possible que la cause des épidémies existe dans l'air, la chimie, et la physique, n'ont cependant pas encore pu en découvrir le principe morbifiant.

Sydhenham avoue ingénument qu'après avoir longtemps noté avec le plus grand soin les températures des saisons et les variations de l'air, pour arriver à l'explication de la cause des maladies épidémiques, il avoit perdu son temps et ses peines.

Van Swieten nota pendant dix ans de suite, trois fois par jour la hauteur du baromètre, et du thermomètre, la direction et la force des vents, la quantité d'eau tombée, les variations atmosphériques, les phénomènes physiques, les maladies dominantes, le nombre des malades et des morts, il conclut ses observations par ces mots. *Indé, circà morborum epidemicorum originem doctor non evaserim.*

L'épidémie, fait observer Mr. le Dr. O., a des propriétés qui lui sont particulières, et d'autres qui lui sont communes avec les constitutions épidémiques et la contagion: ainsi l'épidémie présente un caractère franc, distinctif, dès son début tel qu'il le sera pendant toute sa durée. Elle nait spontanément, elle attaque certains sujet de préférence à d'autres, quoique tous soient exposés aux mêmes influences de l'air, du climat, des alimens, du régime de vie, etc. ce qu'il est possible d'expliquer pour les maladies catarrhales seulement, mais non pas pour les autres.

Quelquefois, elle parcourt une immense étendue de pays très-rapidement, jusqu'à paroître même se développer par tout en même temps; comme la terrible péripneumonie gangreneuse de 1348; d'autre fois comme l'épidémie catarrhale, connue sous le nom de grippe dans quelques pays, elle parcourt successivement diverses

contrées; celle de 1732, commença en Russie, s'étendit en Pologne, puis en Prusse, en Allemagne, de là en France, en Angleterre, et en Italie, où elle se termina.

Elle ne séjournoit qu'un mois à six semaines dans chaque pays qu'elle parcouroit.

Une question intéressante étoit celle de bien établir la différence entre l'épidémie et les constitutions épidémiques; elle est très-claire et précise dans cet ouvrage.

Une constitution épidémique est, selon Mr. le Dr. O., un espace de temps indéterminé durant lequel règnent des maladies qui quoique d'un caractère différent en apparence, n'en ont pas moins toutes la même origine et le même caractère.

L'épidémie au contraire se présente toujours la même, quel que soit l'âge, ou le sujet, comme dans la coqueluche, la miliaire, le catarrhe.

Une constitution épidémique stationnaire peut durer quelques années. Celle qui est saisonnière ne dépasse guère la saison à laquelle elle appartient.

L'épidémie éventuelle ou accidentelle a une durée limitée qui va rarement au-delà d'un ou deux mois.

La constitution épidémique saisonnière a des retours périodiques annuels.

L'épidémie éventuelle paroît à des époques indéterminées, dans différens pays, différentes saisons, tantôt limitée à un espace resserré, d'autre fois parcourant de vastes contrées.

Une constitution épidémique, comme il a été dit plus haut, présente une des quatre formes catarrhale ou bilieuse, etc. tandis que sur trente épidémies il n'y en a pas deux qui se ressemblent, et plusieurs d'entr'elles ne participent en rien aux constitutions mentionnées.

Au reste qu'importe à la médecine que ces phénomènes dépendent de l'air, ou des excès de chaleur ou du froid, ou bien qu'ils doivent leur origine à des

agens inconnus, mais ce qui est essentiel, c'est d'en bien saisir le caractère pour le combattre.

« La médecine, dit Contugni, n'admet que deux con-
» noissances pures; connoissance des maux et connois-
» sance de leurs remèdes. Si la première n'est pas tirée
» des faits elle sera un songe, un empirisme, et non
» une science réelle. La connoissance des moyens capa-
» bles de détruire telle ou telle cause de maladies veut
» de la véracité, et des preuves, ce sont les deux pre-
» miers pas, et peut-être les seuls qui peuvent conduire
» la médecine à sa perfection. »

Après avoir fait connoître d'une manière exacte la nature et les propriétés de l'épidémie et de la contagion, il restoit à Mr. le Dr. O. pour rendre complète l'introduction de son ouvrage d'en établir le parallèle.

L'élément épidémique est un agent inconnu dont l'air est le véhicule, et le transmet aux corps animés, qui y sont prédisposés.

L'observation de plusieurs siècles démontre que jusqu'à ce jour les épidémies sont limitées à un nombre assez modéré puisqu'il ne dépasse guère vingt-quatre espèces, dont un tiers reparoît assez communément, les deux autres tiers sont assez rares.

Leur variété semble épuisée, car depuis plusieurs siècles il n'en a pas paru d'espèce absolument nouvelle.

Les contages, n'existent pas dans l'atmosphère, ils sont le produit du corps animal malade, dans lequel il se forme par une dégénérescence spécifique des humeurs, ils n'agissent qu'à une très-petite distance, l'air les exténue et les dissipe.

Les maladies épidémiques communes paroissent dans certains temps de l'année, les maladies contagieuses n'affectent aucune saison de préférence. Elles règnent en tout temps, comme le prouve le recueil que publie Mr. le Dr. O.

Les épidémies n'ont aucune marche fixe, elles se

prolongent ou cessent subitement, ou passent d'un pays à un autre sans qu'on puisse le prévoir.

Les maladies contagieuses ne se propagent qu'à mesure que les points de contact se multiplient, ou que plusieurs individus sont simultanément exposés à leur influence immédiate.

Les épidémies attaquent souvent les hommes et les animaux en même temps, quelque fois elles n'attaquent qu'un sexe, qu'un âge, qu'une seule espèce d'animal. En 1514, une épidémie fit périr presque tous les chats, le même phénomène fut observé à Lyon en 1798.

La substance contagieuse, ou le contage, a la propriété de s'attacher à certains corps inorganiques, comme la laine, le coton, etc. On n'observe rien de semblable pour le miasme épidémique.

Les épidémies se dirigent ordinairement de l'est à l'ouest dans les latitudes qu'elles parcourent, telles que la maladie noire de 1348, et les trois épidémies catarrhales de 1732, 1775 et 1782.

En général, les maladies purement contagieuses ne suivent aucune direction.

Tels sont les caractères généraux qui distinguent les maladies épidémiques des contagieuses. Il semble, dit Mr. le Dr. O. qu'en les saisissant bien, il ne sera plus possible de confondre ces deux phénomènes, et de commettre des erreurs qui compromettent l'existence d'une population entière. Ainsi, par exemple, si les médecins qui furent envoyés à Marseille en 1720, pour y reconnoître la maladie qui s'y étoit déclarée, eussent été pénétré de ces principes, ils n'auroient pas formellement déclaré que la maladie étoit simplement épidémique, et cette erreur n'eût pas coûté la vie à plus de quarante mille personnes.

ARTS INDUSTRIELS.

Quelques détails sur la Houille.

(*Voyage inédit. Septième extrait. Voy. p.* 375. *Vol. VII. Littér.*)

Quelques détails sur la houille, combustible si important pour l'Angleterre ne seront pas déplacés ici; le roi Henri III accorda, en 1239, aux habitans de Newcastle la liberté d'exploiter la houille sur leur territoire. Uu document qui date de 1280 dit que le commerce de la houille avoit tellement accru les revenus de la ville qu'ils se montoient alors à 200 liv. st.

L'usage du charbon de terre étoit déjà si répandu en 1306 à Londres que le Parlement porta plainte au Roi de ce que l'air étoit infecté par les exhalaisons qu'il répandoit; en suite de ces plaintes, il parut deux proclamations par lesquelles on défendit la houille. Mais bientôt la nécessité et l'expérience l'emportèrent sur l'ignorance et le préjugé, et on revint à l'usage de ce combustible si précieux.

Le Pape Pie II raconte dans ses commentaires, qu'il avoit vû, en visitant l'Ecosse, donner devant les églises à des pauvres gens des pierres comme aumône, que ces pierres étoient imprégnées de substances combustibles et qu'on les brûloit au lieu de bois, lequel étoit très-rare dans le pays.

Nous allons donner un tableau des résultats du commerce de la houille de Newcastle pendant dix ans, ce document tiré d'une source authentique, pourra donner une idée de l'étendue de ces exploitations:

Année.	Intérieur du royaume.	Pays étrangers.	Colonies.	Somme totale en chaldrons (1)
1802	494,488	41.151	2,844	538,489
1803	505,137	42,808	1,516	549,461
1804	579,929	48.737	3,852	632,518
1805	552,827	47,213	2,360	602.400
1806	587.719	44.858	1,249	633.826
1807	534.371	25.494	1,848	561,713
1808	613.786	14.635	1,026	629.447
1809	550,221	12,640	1.992	564.853
1810	662,573	16.951	2.310	641.834
1811	634.371	15.818	2,136	652,325

La question de savoir si les différentes couches de houille ainsi que leurs enveloppes d'argile et de chaux doivent être comptées entre les substances primitives, créées en même temps que la terre, ou parmi les productions secondaires, produites, soit par les inondations et par alluvion, soit par des convulsions volcaniques, cette question, disons-nous, est encore un objet de doute et de recherches pour les naturalistes. Il est cependant sûr qu'on trouve souvent dans les enveloppes de la houille des débris d'animaux et de végétaux, et que le charbon même conserve quelquefois la forme des corps organiques desquels il provient. La houille dans la paroisse de Bovey près d'Exeter se trouve en grandes masses qui représentent des troncs et des branches d'arbres entassés. On a vu des phénomènes semblables en Islande, à Brull près de Luxembourg, à Cologne, à Bonn et au pied des montagnes qui sont sur la route de Lyon à Strasbourg.

Toutes les couches qui recouvrent la houille contiennent une grande diversité de corps végétaux ou en portent au moins l'empreinte ; particulièrement du

(1) Un chaldron équivaut à 28 quintaux.

bambou des Indes, des euphorbes des Indes, des fougères, des vesces, etc. etc.

Les couches d'ardoise dans la mine de Holling Hill près de Felling, donnent de beaux échantillons de pommes de pins, d'épis d'orge, et de racines de turneps, ces dernières sont changées en pierres ferrugineuses; dans les couches d'ardoise de la mine de houille de South Shields on a souvent découvert des coquillages marins. On trouve des arbres entiers qui passent des couches d'argile durcie aux couches de grès. A Kenton, on a taillé des sièges de cette substance dans laquelle on peut reconnoître les cercles concentriques qui marquent les années des arbres. On y voit aussi les inégalités de l'écorce. On a pû suivre les ramifications les plus délicates d'un arbre, et la couche où se trouvoient ses racines paroît être un tissu non interrompu d'impressions végétales. Cette circonstance semble favoriser l'opinion de ceux qui croient que dans quelques révolutions ou inondations, la terre aura été recouverte d'un argile fine, et que cette argile a reçu les impressions des plantes qui y ont été ensevelies.

Il est remarquable que les couches supérieures contiennent des pierres ferrugineuses, de la houille et des impressions végétales, mais aucune trace d'animaux marins, tandis que les inférieures composées de pierres calcaires, renferment les débris d'animaux marins et point d'empreintes végétales.

Nous citerons ici les paroles du savant Whitehurst: « *Comme toutes les couches qui accompagnent la houille* » *sont remplies, dit-il, d'empreintes végétales, on peut en* » *conclure que toute la houille, est formée de corps vé-* » *gétaux qui se sont trouvés renfermés dans la pierre ou* » *dans l'argile.* — Et on pourroit dire la même chose » de l'origine du fer; car les mêmes couches contiennent » aussi de la mine de fer; et là où l'on trouve des vé- » gétaux en putréfaction dans des eaux stagnantes, ces

» mêmes eaux se trouvent ferrugineuses. »

La houille, considérée comme une substance minérale particulière, est une matière ferme, combustible et bitumineuse, qui peut supporter, quand l'huile et les autres parties volatiles en sont chassées, la chaleur rouge, sans changer de forme. Williams distingue six différentes espèces de houille.

I. *Newcastle* ou *Caking coal* qui à cause de sa qualité grasse et bitumineuse brûle en formant un gâteau et donne une fumée épaisse. Les meilleures variétés fournissent très-peu de cendres. Kirwan dit que cette espèce est composée de carbone et de bitume mêlé d'une très-petite quantité d'argile. Sa pesanteur spécifique est 1,25 — 1,37. Cette espèce abonde dans les comtés de Northumberland et de Durham et elle est la matière principale du commerce de Newcastle et de Sunderland. On en trouve aussi des quantités considérables à Balmule près de Dumfernline dans le comté de Fife.

II. *Rock coal* donne peu de cendres, mais ne se fond et ne se forme pas en masse dans le feu comme le *Caking coal*. On en trouve une grande abondance dans les comtés d'Edimbourg, Linlithgow, Fife, Stirling, Lanark et d'autres parties de l'Ecosse, et aussi dans le comté de Shrop et plusieurs autres contrées de l'Angleterre.

III. *Splint coal* donne un feu très-vif et se trouve en couches très-régulières. Cette espèce se brise difficilement en largeur, mais dans sa longueur on peut la fendre avec facilité en morceaux plats et minces qui s'allument aisément et donnent un feu aussi vif que le bois de sapin résineux; une variété de cette espèce d'un noir brillant est excellente pour l'usage domestique ; les mineurs écossais la nomment *run splint;* cette espèce est très-commune dans toutes les mines de l'Ecosse et dans quelques parties de l'Angleterre.

IV. *Cannel coal* qu'on nomme aussi *parrat coal*, porte

ce nom à cause de sa flamme claire et vive, qui brûle comme une chandelle (*candle*, chandelle se prononce dans le dialecte écossais comme *cannel*). Comme cette espèce est d'une belle couleur noire, d'un beau tissu compact et uniforme et qu'elle est susceptible d'un beau poli, on en fait au tour différentes espèces de vases, et elle peut remplacer le *jayet*. On en trouve beaucoup dans plusieurs parties de l'Ecosse, la meilleure est près de Wigam en Lancashire, où elle se montre en grands blocs; les couches ont à-peu-près trois lignes d'épaisseur et sont inclinées d'une verge sur vingt. Elles sont très-profondes. A Haigh Hall est une maison de campagne construite en *Cannel coal*.

V. *Culm* ou *blind coal* : Cette variété a la qualité particulière de ne donner ni flamme, ni fumée, et toutefois elle produit une chaleur beaucoup plus ardente et plus violente que les charbons de bois. «Il est remarquable, dit Williams, que quand une certaine quantité de ce combustible est allumée dans un foyer jusqu'au degré où chaque petite parcelle est embrasée, si on l'éteint, la surface de tous ces petits fragmens est aussi noire et conserve le même tissu et le même lustre que s'il n'eût pas brûlé.

VI. *Jet* (Jayet) cette espèce a presque la même apparence que les variétés les plus fines des *Cannel coals*, excepté que ces derniers ont un tissu plus égal, sans grain visible, et se brisent facilement en toute direction, et que le jayet a un tissu ligneux et ne se brise pas aisément en travers, mais bien en long comme les *Splint coals*. On les trouve en Angleterre et presque par tout en masses séparées, de différente grosseur renfermées dans d'autres couches de houille ou dans de l'argile.

Nous visitames à Lymington la grande fonderie connue sous le nom de *Lymington*, *Tyne*, *Iron Comp.*

qui appartient à une Société. Le minérai est de la mine de fer argileuse, qu'on exploite en partie dans les environs et qui en partie est apportée de Whytteby sur le bord de la mer.

La mine est grillée et fondue avec des *coaks* dans trois hauts fourneaux, d'où on la fait sortir en barres, et chaque coulée pèse 2 $\frac{1}{2}$ tonnes. Comme le minérai donne beaucoup de scories, il faut nettoyer le four après chaque coulée. Une machine à vapeur fait aller le soufflet cylindrique, et il est à double effet, c'est-à-dire, que le piston aspire et refoule d'en haut et d'en bas ; l'air est réglé par l'eau. Ce régulateur est une caisse de fer de six pieds de long et de deux à deux et demi de large. Dans sa partie inférieure cette caisse a un rebord et la partie supérieure a trois pieds de large en conservant la même longueur ; le tout a sept à huit pieds de haut ; l'air entre dans la partie inférieure ; l'eau monte ou descend selon que l'air entre ou s'échappe : il y avoit deux de ces régulateurs. De là on conduit l'air aux fours, en plus ou moins grande quantité, selon le besoin. Ensuite on casse le fer qui étoit en barres et on le porte ou à des fours à reverbères, ou à des fours cylindriques pour le refondre; dans les premiers on en fond avec la houille des marchandises en grand volume, en le faisant sortir de plusieurs fours à reverbères en même temps; dans les seconds, on le fond avec des coaks pour des marchandises plus fines ; on porte aussi les barres à une espèce de forge assez profonde, qui a un appentis de fer ; on les fond ici à feu ouvert et à double soufflet, et on en coule des saulmons de figure oblongue, de cinq à six pieds de long, un à un et demi de large, et trois à quatre pouces d'épaisseur. On les couvre de sable et on les fait refroidir, ensuite on les brise et on les met au four à reverbère ; là on les fait fondre par le moyen d'une flamme de feu de charbon ; je voyois

le fer couler comme de l'eau, bouillir et réjaillir en petites parties, l'ouvrier remue la masse avec une barre de fer; par ce feu continuel la masse recommence à s'épaissir, et l'ouvrier remet les parties qui sont épaissies par parcelles, dans le four, ou de côté. On nous dit qu'il falloit deux heures pour cette manipulation. L'ouvrier forme les pièces; on les sort et on les porte aux laminoirs ou sous de gros martinets. J'ai compté, pour les différens ouvrages de fonte, onze à douze fourneaux à reverbères, dont quatre à six toujours en ouvrage, et deux fours cylindriques. Le fer est en grande partie aplati sous le martinet; l'enclume et le martinet ont la fonction d'étendre dans tous les sens; dans les laminoirs le fer est aminci jusqu'à la plus grande finesse possible. On trouve dans cette fonderie des machines à percer les canons et des tours.

Nous vimes à Gotshood, un des faubourgs de Newcastle, une autre grande fonderie qui occupe cinq cents personnes; ce qui nous parut remarquable étoit la grande forge pour les ancres et les chaînes. La mécanique pour former les chaînes mérite attention.

Les chaînes sont formées de chaînons faits un peu comme ceux des chaînes de montre, c'est-à-dire, comme un 8 de chiffre. La machine a un balancier qui fait d'abord le trou et lui donne ensuite la forme par le moyen d'un mandrin qu'on y fait entrer de force. Les chaînes sont dégrossies sous des martinets et ensuite forgées à la main. Chaque chaînon des plus grosses chaînes destinées aux vaisseaux de guerre, pèse deux quintaux. On les courbe par le moyen d'une machine. La barre de fer se place sur un levier, sous une cheville, de sorte qu'elle ne peut pas céder. Le levier est levé et tiré de l'autre côté, qui reste ferme, de manière que la barre ardente réduite est courbée. La même chose se fait de l'autre côté. Les chaînons sont portés dans les ports de mer où on les réunit et les soude.

Sur

Sur la route de Lymington à Newcastle nous visitames encore une fabrique de goudron.

On sait que la houille de Newcastle contient beaucoup de goudron. Dans six fours la houille est distillée dans des retortes fermées. Le goudron et l'huile, ainsi que l'eau, traversent deux tonneaux pour être rafraîchis; et enfin ils sont reçus dans un troisième tonneau. Le goudron, encore impur, est distillé sur des plaques de fer et purifié de cette manière. On produit le noir de fumée en fermant les cheminées et en conduisant la fumée dégagée par la combustion, des retortes dans un système de canaux qui ressemble aux bâtimens qu'on employe à la sublimation de l'arsenic; il est formé par un double canal de cinq pieds de haut et trois de large, dans lequel la fumée circule et dépose le noir de fumée de tous côtés. Cette fabrique produit la poix, le goudron, le noir de fumée, et les coaks des retortes.

ARTS MÉCANIQUES.

On softening steel, etc. Sur la manière d'adoucir l'acier en le chauffant et le refroidissant; et sur le moyen de le tremper et de le ramener au degré convenable, en une seule opération. Par Th. Gill, Esqr. (*Annals of Phil.* Juillet 1818).

(*Traduction*).

N°. 11. *Covent-Garden* 15 *Juin* 1818.

MM.

J'ai le plaisir de vous communiquer deux procédés utiles pour le traitement de l'acier. Les artisans diront peut-être que le résultat que j'annonce est impossible; je les invite à répéter les opérations que j'indique, et à en examiner les résultats.

On sait bien que l'acier n'acquiert de la dureté par la trempe qu'autant qu'il a été chauffé au rouge avant son immersion dans l'eau. Mais beaucoup de gens ignorent, que *l'acier chauffé un peu au-dessous du terme où il se trempe, s'adoucit par cette même opération de la trempe*; et que ce procédé pour lui donner le recuit, est beaucoup supérieur aux méthodes ordinaires, tellement que le métal se travaille bien plus aisément à la lime et au burin, et qu'il est sans pailles ni points durs. Ce procédé ne le détériore d'ailleurs nullement, et il abrège l'opération ordinaire du recuit.

Les ressorts ordinaires sont trempés et recuits par deux opérations distinctes : on les chauffe d'abord au degré convenable, puis on les trempe dans l'eau, dans l'huile, etc. Ensuite on les adoucit ou on les recuit en les chauf-

fant peu-à-peu, jusqu'à-ce que leur surface (qu'on a bien nettoyée), présente une suite de couleurs qui annonce divers degrés de dureté perdue ; quelquefois on opère ce recuit en allumant sur le ressort l'huile dans laquelle on l'a préalablement trempé.

On peut faire ces deux opérations à la fois de la manière suivante :

Pour chauffer l'acier au degré convenable, il faut le plonger dans un bain métallique, composé d'un mélange de plomb et d'étain, tel à-peu-près que la soudure des plombiers ; ce mélange est chauffé au degré convenable à la trempe, par un fourneau sur lequel il repose dans un vase de fonte de fer. Il y a dans ce bain un pyromètre qui indique la température. Ainsi on trempe et on recuit à la fois l'acier, sans qu'il se courbe ou se gerce dans le procédé.

Il seroit à propos de chauffer l'acier à tremper, dans un bain de plomb chauffé au rouge, avant de le tremper dans le second bain métallique destiné à le recuire. Il seroit ainsi chauffé plus uniformément, et moins exposé à l'oxidation.

J'espère qu'en communiquant ainsi ce que l'expérience m'a appris, j'engagerai d'autres personnes à faire part au public des procédés utiles dont elles ont la connoissance. Ces communications libérales contribuent essentiellement aux progrès des arts comme à ceux des sciences.

TH. GILL.

MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Roy. des Sciences de Paris pendant le mois de février.

2 *Fév.* Mr. Percy lit un Rapport sur le Mémoire de Mr. Roux sur les opérations de la cataracte.

Les deux méthodes d'opérer sont beaucoup plus anciennes qu'on ne le pense. Car, 270 ans avant l'ère chrétienne, Ptolémée opéroit par abaissement, et Actilus par extraction. Celse préfère l'abaissement, quoique de son temps on n'osât plus guères opérer la cataracte. Les Arabes employèrent les deux procédés, ainsi que les Français, jusqu'au temps d'Ambroise Paré, qui fit prévaloir l'extraction. Devienne rétablit l'extraction, et crut l'avoir inventée. Morand et Tenon la perfectionnèrent, et tous les chirurgiens renoncèrent à l'abaissement. Enfin, Conradi et Portal ayant prouvé que le cristallin abaissé dans l'humeur aqueuse s'y dissolvoit, ou étoit réabsorbé, Scarpa, et avec lui la plupart des chirurgiens, revinrent à l'abaissement.

Mr. Roux, qui a beaucoup opéré par les deux méthodes, se décide en faveur de l'extraction, sans cependant dissimuler le moins du monde les avantages de l'abaissement, qui peut se pratiquer dans tous les cas, tandis qu'on ne peut agir par extraction que sur cinq huitièmes environ, des malades. Mr. R. n'a obtenu par extraction que quatre cents guérisons sur six cent cinquante opérés. Il termine en reconnoissant que les deux méthodes sont intrinséquement bonnes, et qu'on doit préférer l'une ou l'autre selon les cas. L'Académie doit à Mr. Roux les mêmes témoignages d'estime qu'elle a accordé à ses précédens travaux. — Adopté.

Mr. Lamé présente un Mémoire sur la détermination des surfaces du second ordre par la géométrie descriptive. MM. La Croix et Arago sont chargés de l'examiner.

Mr. Cuvier lit un Mémoire de Mr. Devaux sur les glandes des végétaux.

L'étude des organes des végétaux avoit été négligée jusqu'à Guettard, qui, tout en faisant naître l'intérêt sur des objets nouveaux, confondit pourtant sous un nom commun, des organes très-différens. La glande végétale est définie par quelques botanistes, tout ce qui n'est ni un poil ni une épine dans les nombreux organes distingués par Mr. Mirbel, et auxquels il a donné le nom de glandes, l'auteur n'en trouve guères que deux, qui méritent ce nom. Il propose de substituer au nom de glandes *miliaires*, celui de *lacunes épiphlogiques*; et d'appeler *papillules* les points luisans qu'on distingue sur la plupart des parties molles des végétaux, et qui ne sont pas de véritables poils.

Les *glandes utriculaires* ne se voient que chez les ficoïdes; d'après De Candolle et Devaux elles ne sont guères que des dilatations locales, que le premier nomme *pappales*; il ne faut pas les confondre avec les verrucosités des algues.

Les *glandes lenticulaires* ne sont que des taches superficielles; on les voit particulièrement sur l'orme. De Candolle les nomme *lenticules*.

Les *glandes vésiculaires* (réservoirs vésiculaires, de De Candolle) sont peu différentes des lacunes; elles ne font point saillie. On pourroit les nommer *lacunes sous-épiphlogiques*. Elles s'allongent dans le péricarpe des ombellifères; De Candolle les nomme *réservoirs en cæcum*.

Les glandes *écailleuses* des fougères de Guettard, ne sont que des périsporonges.

Les glandes *papillaires*, ou *mammelons*, sont rares et peu connues. On les trouve à la surface inférieure des labiées à odeur piquante.

Quant aux véritables glandes, De Candolle en fait deux espèces ; les glandes cellulaires et vasculaires : les sucs qu'elles sécrètent sont différens. Les premières, que l'auteur nomme *nectarifères*, et qu'il distingue de l'enveloppe du nectaire (le *nectarothéque*) produisent le miel ; les secondes, qu'il appelle *réticulaires*, sont portées par un corps distinct, sur les parties vertes des végétaux, comme les feuilles des pêchers, pruniers, etc. leur suc est mucilagineux, mais bientôt la sécrétion cesse. Les *disques*, d'Adanson et de Richard, ne sont que des glandes réticulaires de l'ovaire.

On a peu parlé des fonctions des glandes végétales, à l'exception toutefois des nectaires, auxquels on a attribué un rôle dans la fécondation. On a dit que lorsqu'on enlevoit le miel des nectaires de l'Impératoire, les graines avortoient. L'auteur a prouvé que le fait est faux. Il termine par quelques conjectures sur la formation des glandes.

9 *Fév.* Mr. Duportal est nommé à l'unanimité candidat pour la place de professeur adjoint, de l'école de médecine de Montpellier.

Mr. Percy fait un rapport verbal sur les Mémoires de chirurgie militaire de Mr. Larrey. Il lit aussi un Rapport sur cinq volumes d'observations sur l'effet médical de l'or et de ses préparations, par Mr. Chrétien.

L'usage de l'or comme médicament remonte à des temps fort anciens. On le faisoit avaler à certains animaux, qu'on mangeoit ensuite. Cependant, la mode en étoit passée depuis long-temps lorsque Lamotte imagina son or potable, dont la réputation se soutint long-temps. Boerhaave employa depuis, l'or fulminant, comme remède purgatif et alexipharmaque. Mr. Chrétien a fait de nombreux essais sur de nouvelles préparations de ce métal, telles que l'oxide d'or, et le muriate triple de soude et de ce métal ; voici les résultats obtenus. L'or divisé ; c'est-à-dire, précipité par l'acide nitrique de son

amalgame avec le mercure, a été appliqué à un grand nombre de cas d'écrouelles. Au bout de huit mois de ce traitement, les malades ont tous été mieux, et les ulcères scrophuleux se sont cicatrisés. Une jeune fille de treize ans a été guérie complétement. En général, l'usage de ce rmède a paru donner de la vivacité et de la gaîté. Dans les affections syphilitiques, l'or ne doit être administré que lorsqu'elles sont anciennes, et alors, il produit souvent de merveilleux effets. Dans quelques autres cas il n'a pas réussi et il a même augmenté les douleurs, et particulièrement dans les affections syphilitiques récentes. Le Rapporteur conclut qu'on est allé trop loin soit dans les éloges soit dans les critiques relativement aux préparations d'or: il croit qu'on doit restituer à l'art ce moyen très-puissant, en surveiller avec attention les effets, et que l'Académie doit remercier Mr. Chrétien de son zèle, et lui témoigner sa satisfaction. — Adopté.

Mr. Girard lit un Rapport sur un Mémoire de Mr. Vicat, Ingénieur, qui a pour objet les constructions hydrauliques.

Le Rapporteur commence par une analyse succincte des travaux antérieurs sur cet objet. Les murs cyclopéens des anciens Grecs sembleroient indiquer qu'ils ne connoissoient pas le mortier. On le trouve pourtant dans les pyramides d'Egypte. On croit que les mortiers ne furent introduits à Rome qu'après Tarquin l'ancien, et qu'on n'en voit pas de traces dans le grand cloaque.

Plus de trois cents ans avant Vitruve, Porcius Cato en donne les proportions (*de re rusticâ*) et il décrit les fours où l'on cuisoit la chaux. Vitruve regarde le sable fossile comme meilleur que celui de rivière et sur-tout de mer, qui, dit-il, empêche le mortier de sécher. Il décrit les propriétés de la pouzzolane, et prescrit une partie de chaux sur deux de pouzzolane dans la construction des môles. Les Hollandais remplacèrent la pouzzolane par un basalte calciné qu'ils nomment *Traas*; et les Suédois

lui ont substitué un schiste. Bergman, ayant analysé la pierre calcaire de Lenak et y ayant trouvé de l'oxide de manganèse, lui attribua la propriété de cette chaux de se durcir sous l'eau. Smeaton fit en Angleterre beaucoup d'essais sur les diverses pierres à chaux et trouva que celles qui se dissolvoient en entier dans l'acide nitrique ne donnoient pas de mortiers hydrauliques; et que celles qui laissoient un résidu de sable et d'argile donnoient de fort bons bétons. Il trouva que les pierres qui devenoient fauves par la calcination donnoient le meilleur mortier avec le sable ordinaire. Guyton Morveau proposa, d'après d'autres chimistes, d'ajouter au mortier ordinaire un quart de chaux pulvérisée, et d'éteindre la chaux par immersion dans un panier. Higgins, chimiste Irlandais, qui s'est beaucoup occupé de cet objet, crut retrouver la proportion de sept parties de sable sur une de chaux, qu'il regarde comme la meilleure, dans les mortiers des anciens monumens. Il obtint un privilège pour un mortier particulier de la composition suivante : sable grossier lavé, 54; sable fin, 46; lavez en tas avec de l'eau de chaux et ajoutez quatorze parties de chaux et autant de cendres d'os. En France, Mr. Faujas chercha à prouver que la pouzzolane d'Auvergne est aussi bonne que celle d'Italie. En 1798, Chaptal proposa de remplacer les pouzzolanes par des terres ochreuses calcinées. En 1800, Rondelet fit un grand nombre d'expériences sur les conditions de l'adhésion du mortier aux pierres. En 1802, Mr. Descotils fit connoître sous le nom de plâtre-ciment, un galet qu'un Anglais avoit trouvé près de Boulogne-sur-mer, et qui donnoit immédiatement du béton. Enfin, en 1808, Mr. Sage essaya les mortiers faits avec différentes substances, et trouva que celui composé de trois parties de craie, et une de chaux, devenoit si dur qu'il prenoit un assez beau poli.

16 *Février*. Mr. Dancy lit un Mémoire sur les élémens

de l'orbite, et les perturbations de la planète Cérès. Cet astre, découvert en 1801, a parcouru trois fois son orbite depuis cette époque; et il est possible de la déterminer, en ayant égard aux perturbations des autres planètes, et sur-tout de Jupiter. L'auteur a exécuté ce travail, en se servant de six oppositions consignées dans les registres de l'Observatoire de Paris, et qui ont eu lieu en 1802, 4, 7, 9, 11, 16. — MM. Delambre et Burkardt sont nommés Commissaires.

Mr. Chevreul lit un extrait de son septième Mémoire sur les corps gras. Il est divisé en trois parties. 1.° De la cétine. — Cette substance, décrite dans les Mémoires précédens, avoit paru à l'auteur contenir un acide particulier qu'il nommoit cétique. Il a reconnu ensuite que cet acide n'étoit que le margarique, uni à une matière grasse. Il a remarqué, qu'en faisant chauffer dans certaines proportions, l'acide margarique, la cétine, la potasse, et l'eau, la liqueur, qui est laiteuse à la température de 66° centig. devient transparente à 56 et se trouble de nouveau à 50, en laissant déposer des flocons.

2.° De l'huile de dauphin (delphinus globiceps). Cette huile est soluble dans l'alcool; sa pesanteur spécifique est = 0.918; elle n'a pas d'action sur le tournesol; elle se cristallise à — 3; elle se saponifie, et donne les acides margarique et oleïque; et en tout elle est fort analogue à la cétine. En traitant le savon fait avec cette huile par l'acide tartarique, l'auteur a obtenu un nouvel acide qu'il nomme delphinique. Il a l'odeur du fromage, la saveur éthérée de la pomme reinette; il laisse une tache blanche sur la langue, et il rougit le tournesol: sa pesanteur spécifique est = 0,980. Il forme des sels prismatiques avec la chaux, la baryte et la strontiane. Cet acide ne paroît pas être tout formé dans l'huile de dauphin, car, par la magnésie, on n'en retire point de delphinate. Il faut pour cela un alkali qui

soit assez puissant pour décomposer la matière grasse. L'auteur pense que cette huile se rapproche par ses propriétés, des acides hydrochlorique et acétique.

3.° De l'huile de poisson, du commerce. Cette huile ressemble à beaucoup d'égards à la graisse ordinaire. Elle donne les acides margarique, olaïque, le corps gras, etc. sans acide delphinique.

L'auteur pense qu'on pourroit classer les corps gras, de la manière suivante :

1.° Ceux qui ne s'unissent pas à la potasse; par exemple la cholestorine.

2.° Ceux que la potasse convertit en acides margarique et oleïque, en stéatine.

3.° Ceux qui ne se saponifient qu'en partie ; par exemple la cétine.

4.° Ceux qui donnent de l'acide delphinique, etc.

L'auteur termine en observant que les acides delphinique et butyrique, sont fort analogues par leurs sels et leurs caractères à l'acide acétique. Il déclare qu'il confie à l'Académie des considérations sur l'art de la saponification. — MM. Bertholet et Thénard sont nommés Commissaires.

Mr. Girard acheve la lecture de son Rapport.

L'ouvrage de Mr. Vicat est divisé en trois parties.

La première traite des chaux grasses et maigres ; il remarque que les premières absorbent de $2\frac{1}{2}$ à $3\frac{1}{2}$ d'eau, tandis que les maigres n'en absorbent qu'une fois leur poids. Celles-ci en rejettent même une partie en se solidifiant, si on en a mis une trop grande quantité. Il rappelle les idées des chimistes sur les propriétés de la chaux maigre, et il en regarde les causes comme encore indéterminées. Il a réussi à faire des chaux maigres artificielles en calcinant de la chaux grasse avec de l'argile.

Il décrit ensuite trois procédés pour l'extinction ; celui qu'on emploie d'ordinaire lui paroît préférable à

l'extinction à l'air et à celle par immersion. Il trouve que la solidité de ces hydrates est plus grande dans le premier mode d'extinction pour les chaux grasses, et au contraire pour les maigres.

Dans la seconde partie, il traite des bétons ou mortiers hydrauliques, des pouzzolanes, et de leurs analogues artificiels. Il parle ensuite de l'influence du temps sur la dureté de divers bétons, dont il donne des tableaux. Il trouve que les bétons à chaux grasse se consolident plus de la première à la troisième année que de la première à la seconde; et que ceux à chaux maigre atteignent dans la première année leur maximum de dureté.

Dans la troisième section l'auteur s'occupe des mortiers ordinaires et blancs; de la proportion et de la nature du sable. Il donne la préférence au sable fin pour les mortiers à chaux grasse; et au contraire au sable grossier pour des mortiers à chaux maigre. Il compare ensuite les mortiers antiques et les modernes, et il termine par le détail de quelques expériences faites à Paris qui prouvent que les bétons qu'on peut y faire artificiellement sont meilleurs que la plupart de ceux qu'on fabrique dans d'autres parties de la France. Le Rapporteur conclut que l'ouvrage mérite l'approbation de l'Académie, et l'insertion dans la collection des savans étrangers. — Adopté.

Mr. De la Tour envoye la description d'une machine à vapeur, destinée à élever l'eau, et qu'il nomme *Canon pyrohydraulique*. — MM. de Prony, Charles, et Gay-Lussac sont nommés commissaires.

Mr. Morrichini de Rome annonce qu'il continue à magnétiser les aiguilles par le rayon violet, dans un temps sec et serein. Sur soixante-quatre aiguilles qu'il a éprouvées, il n'en a trouvé qu'une absolument rebelle à son procédé; il a découvert ensuite qu'elle avoit été cassée et ressoudée.

Mr. Cuvier annonce qu'il a reçu de l'Inde une tête d'orang-outang, au moyen de laquelle il s'est apperçu que toutes celles décrites jusqu'à présent avoient appartenu à des individus fort jeunes, et qui n'avoient pas encore changé leurs dents de lait. Celle qu'il vient de recevoir est plus avancée, et en même temps son front est beaucoup plus aplati que celui des animaux de cette espèce qu'il avoit vus jusqu'ici. Il conclut que les idées qu'on se faisoit de la grandeur du cerveau de l'orang-outang qu'on prétendoit se raprocher de celle du cerveau de l'homme, sont fort exagérées, et viennent de ce qu'on n'a observé que de jeunes individus.

23 *Février*. Mr. Dumeril lit un Rapport demandé par le Ministre sur un Mémoire de Mr. Briséfradin, où l'auteur traite de la désinfection de l'air. Ce travail renferme trois parties. 1.° La description d'un appareil qui permet à un ouvrier exposé aux vapeurs mercurielles de respirer sans danger; il est formé d'une boëte de fer-blanc, qu'on remplit de coton mouillé, au travers duquel l'air passe au moyen de deux trous opposés. Le supérieur porte un tube recourbé que l'ouvrier met dans sa bouche pour inspirer, et qu'il quitte pour expirer. Le mercure se condense dans le coton. On peut neutraliser le chlore en imbibant le coton d'ammoniaque. 2.° Un appareil pour assainir une salle entière. C'est un soufflet qui pousse une portion de l'air infecté, dans une barrique où l'on dégage du chlore. L'air se dépouille du chlore excédent en traversant une liqueur alkaline. 3.° Un poële, servant de ventilateur à chlore, et propre à assainir un lazareth.

Les Commissaires pensent que l'auteur n'a guères fait qu'appliquer des moyens connus, et qui paroissent insuffisans, mais que son zèle mérite quelques encouragemens.

On observe que Mr. le Dr. Gosse de Genève a imaginé un appareil analogue, dans lequel l'éponge est substituée

au coton. Il est vrai qu'il l'a publié postérieurement.

Mr. Percy lit un Rapport sur l'ouvrage de Mr. Majendie sur la gravelle.

L'auteur attribue la formation des graviers à l'acide urique, et dit l'avoir trouvé sur trente-deux calculeux. Il conseille en conséquence les alimens non azotés et les carbonates terreux et alkalins, en même temps que les boissons diurétiques. L'ouvrage est écrit fort clairement: il présente des inductions ingénieuses et qui offrent de l'utilité.

Mr. Dupin lit un résumé succinct des principaux faits que contiendront les trois volumes qu'il se propose de publier sur son second voyage en Angleterre, en Ecosse et en Irlande. Cette simple énumération, dont l'auteur a su voiler la sécheresse par l'agrément du style et par des digressions piquantes, ne paroît pas susceptible d'extrait.

Mr. Lainec lit un Mémoire sur l'emploi des divers instrumens d'acoustique propres à aider le diagnostic des maladies thorachiques. La percussion de la poitrine, quoique d'un très-grand secours dans les maladies des viscères qu'elle contient, laisse cependant beaucoup de choses à désirer, sur-tout pour les maladies du cœur. Quelques médecins ont, dans ce dernier cas, appliqué immédiatement l'oreille sur la région précordiale; mais ce procédé est souvent impraticable. En 1816, l'auteur ayant eu à traiter une jeune personne attaquée d'une maladie du cœnr, et l'embonpoint de la malade empêchant de saisir les battemens, il imagina d'interposer entre la région du cœur et son oreille, un rouleau de papier; les battemens devinrent très-sensibles. Il reconnut dès lors l'utilité de ce moyen pour saisir tous les plus légers phénomènes acoustiques qui peuvent avoir lieu dans la poitrine. Il employa d'abord une espèce de tube de papier; ensuite deux cylindres creux de bois, ou de jonc. Il trouva que les corps plus denses, comme

le verre et les métaux, ne sont pas les plus propres à produire l'effet désiré.

Dans une expérience sur une femme de vingt-huit ans, attaquée de toux et d'un catharre pulmonaire, il parut à l'auteur que la voix sortoit de la poitrine, mais seulement lorsque l'appareil occupoit un certain espace fort limité. Il l'essaya de suite sur vingt phtysiques, et observa le même phénomène, auquel il donne le nom de *pectoriloquie*. Il l'attribue aux anfractuosités que causent les tubercules du poumon, dont la voix fait résonner les parois épaissies. En effet, le même phénomène a lieu lorsqu'on applique le tube sur le larynx. La pectoriloquie peut, selon l'auteur, être évidente, ou douteuse. Dans le premier cas, on peut toujours conclure qu'il existe des cavités contre nature dans le poumon. Sur cent phtysiques, le diagnostic a toujours été confirmé par l'autopsie. Le signe est plus évident pour les voix grèles et aigues des femmes; et il peut varier selon l'état de l'ulcère. Ainsi, la voix paroît claire et sans râle lorsque la cavité est vide; et au contraire, elle présente un gargouillement, si elle contient du pus. On peut ainsi suivre de jour en jour les progrès de la maladie; et ce signe paroît le seul certain, entre ceux indiqués jusqu'à présent, pour caractériser la phtysie.

ACCOUNT OF A STORM IN SUSSEX, etc. Détails sur une tempête qui eut lieu en 1729 dans le Comté de Sussex (*Phil. Mag.* Juillet 1818).

(*Traduction*).

SIR Joseph Banks a communiqué aux éditeurs du *Philos. Mag.* une brochure publiée en 1730 et qui contient les détails d'un ouragan très-remarquable qui traversa une partie des comtés de Kent et de Sussex le 20 mai de l'année précédente. A la différence près d'un plus grand degré de violence, ce phénomène paroît ressembler beaucoup à l'ouragan du 26 août dernier, dont le colonel Beaufoy a donné la description dans le cahier précédent des *Annales*. Un extrait de cet écrit peut offrir de l'intérêt aux amateurs de météorologie.

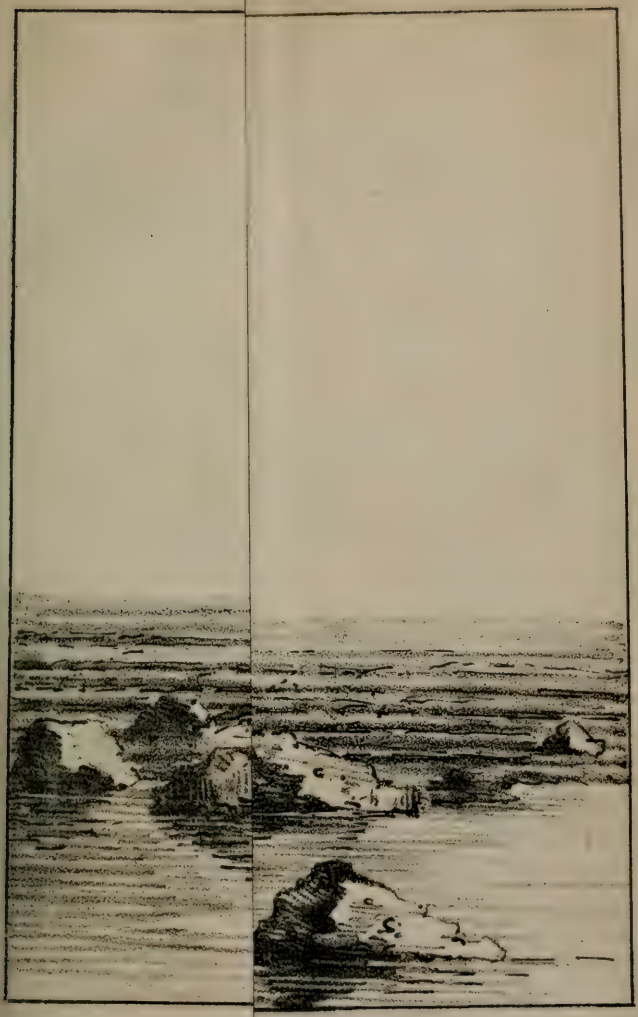
L'auteur (Richard Boudgen) commence par établir l'état de l'atmosphère dans les jours qui ont immédiatement précédé le 20 mai. Après une suite de vents du nord, accompagnés d'une température assez froide, le 12 le vent passa au sud, le temps devint plus chaud, et demeura tel jusqu'au jour de l'ouragan. Voici comment l'auteur le décrit.

« Le 20 au matin on eut quelques coups de vent assez forts, avec pluie par intervalles. Le reste du jour fut très-clair, et excessivement chaud; le vent toujours au sud. Vers cinq heures de l'après-midi on aperçut de la brume au sud, vers sept heures, elle avoit atteint le zénith, et tout annonçoit un mauvais temps. A huit h. le tonnerre se fit entendre, et on vit distinctement deux foyers de tempête très-distincts, dans des plages opposées. Vers

neuf h. les nuages épais passèrent sur nous venant du nord, et s'avançant au S. O. où nous vimes, à la distance de vingt milles, des éclairs continuels accompagnés de chûtes de la foudre dans tous les sens, en façon de torrens de feu liquide; et un ensemble de météores ignés, tels qu'on n'avoit rien vu de pareil dans notre climat pendant des siècles. »

» L'ouragan commença ses ravages au bord de la mer, près de Bexhill, dans la partie méridionale du comté de Sussex, et il s'avança presque en ligne droite, en tirant un peu au N E, jusqu'à Rewenden dans le comté de Kent; là il diminua de sa furie, puis il reprit de la force quelques milles plus loin; mais bientôt après il se dissipa tout-à-fait. La largeur de l'espace occupé par le vent n'étoit pas considérable, et son bord étoit très-bien limité. Dans les deux premiers milles cette largeur n'étoit que de trente rods (1), mais ensuite elle devint plus que double. L'espace parcouru par l'ouragan dans toute sa violence fut d'environ douze milles, et les ravages dans cette étendue furent inconcevables; des bâtimens de tout genre, et plusieurs centaines d'arbres furent balayés et enlevés dans toutes les directions. Il paroissoit marcher en spirale, et dans un sens opposé à celui du soleil; tous les corps emportés se mouvoient vers le nord, sur le bord oriental de l'espace parcouru, et vers le sud sur le bord occidental de ce même espace. La vîtesse calculée étoit de deux espèces; celle de la masse totale de l'ouragan étoit d'environ quarante-deux pieds par seconde, à en juger par l'espace qu'il parcourut; il faut y ajouter celle de la circonférence de la spirale qu'on estima quarante-trois pieds; l'ensemble fait quatre-vingt cinq pieds dans les endroits de cette circonférence où la direction du mouvement circulaire conspiroit avec celle de translation. Son bord étoit si parfaitement

(1) Le *rod* vaut 15 pieds 5 pouc. 9 lig. de France.



EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de JUILLET 1818.

		Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc =10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 31 à 2 heures.	21. 1, 4	lig. 3,1
	Moindre hauteur	le 8 et le 18 au lever du Sol.	20. 10, 3	
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.11,89	+ 0,16 à 2 h.
	Idem.	à 2 h. après midi.	21. 0,05	

			Différence.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Thermomètre le 23 à 2 h.	+ 14, 0	14°, 0
	Moindre hauteur le 18, lever Soleil	0,	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.	+ 3,55	4°,81
	Idem. à 2 h. après midi.	+ 8,36	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil.	72, 6	7°,x
	Idem. à 2 h. après midi.	65, 5	
	Maximum de sécheresse; le 15 et 16 à 2 h. apr. midi	55, 0	27°
	Maximum d'humidité le 6, au lever du Soleil	82, 0	

Pluye. ou Neige. { Jours de pluie 14; de neige 0.
Quantité 2 pouc. 6 lig. $\frac{1}{12}$

Vent. Aux 62 époques d'observation dans le mois, le NE a soufflé 43 fois, dont 36 au 1.er degré et 7 au 2.d
SO . . . . 17 } au premier degré.
S . . . . . 1 }

Le Calme a été observé 1 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

Les neiges ont considérablement reculé pendant ce mois : dans beaucoup d'endroits on reconnoît les teintes de celles des années 1816, 1817, et 1818.

Les pâturages ont souffert de la sécheresse jusqu'aux sommets des montagnes; ils ont pris la couleur fauve de l'automne; les dernières pluies les ont fait un peu reverdir.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. AOUST 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à 2 h.	Hygromètre à cheveux. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Div. d.	Div. d.	Deg.	Degr.	Lig. douz.				
1		26. 11. 12	26. 11. 13	+12. 0	+23. 0	96	55	—	R.	NE	NE	cl., nua.
2	●	— 11. 11	— 11. 7	12. 7	21. 0	94	61	—	—	NE	N	nua., id.
3		— 11. 11	— 11. 10	11. 7	19. 3	96	76	—	R.	cal.	NE	cl., id.
4		27. 0. 6	27. 0. 0	10. 0	20. 2	93	66	—	R.	cal.	NE	cl., id.
5		— 0. 9	— 0. 1	10. 0	20. 2	97	65	—	R.	cal.	cal.	cl., id.
6		— 0. 2	26. 11. 9	10. 0	22. 0	97	63	—	R.	cal.	cal.	cl., id.
7		26. 11. 8	— 11. 6	12. 0	25. 7	97	54	—	R.	cal.	so	cl., nua.
8		— 11. 6	— 11. 6	14. 0	24. 0	96	62	—	—	NO	SO	cou., nua.
9	☽	— 11. 2	— 10. 8	13. 0	23. 5	97	69	—	R.	cal.	NE	cl., id.
10		— 10. 13	— 10. 9	12. 5	24. 2	88	61	—	—	cal.	SO	cou., nua.
11		— 11. 3	— 10. 13	12. 3	22. 0	96	71	—	—	cal.	SO	nua., cl.
12		— 10. 7	— 9. 11	13. 2	17. 0	92	84	—	—	NE	NE	cou., nua.
13		— 8. 7	— 9. 4	11. 3	15. 2	86	71	—	—	NE	NE	nua., cl.
14		— 9. 9	— 9. 9	8. 5	15. 0	99	67	0. 3	—	NE	SO	pl., nua.
15		— 9. 14	— 10. 6	11. 0	13. 0	90	87	—	—	SO	NE	cou., id.
16	☺	— 11. 2	— 11. 4	7. 0	16. 0	99	71	—	—	NE	NE	nua., id.
17		— 11. 12	— 11. 2	8. 0	17. 2	98	66	—	R.	NE	NE	cl., nua.
18		— 11. 5	— 10. 5	8. 5	21. 0	96	55	—	—	SO	SO	nua., id.
19		— 10. 0	— 10. 1	13. 0	13. 0	97	98	6. 9	—	cal.	SO	plu., id.
20		— 10. 6	— 11. 2	11. 0	12. 0	95	96	4. 6	—	SO	NE	nua., plu.
21		27. 0. 0	— 11. 6	9. 0	14. 5	97	93	—	—	cal.	NE	nua., id.
22		26. 10. 14	— 10. 10	6. 0	12. 0	98	73	—	—	cal.	NNO	nua., id.
23		— 11. 13	— 11. 10	5. 0	13. 7	98	60	—	R.	NO	NE	cl., cou.
24	☾	27. 1. 8	27. 1. 3	5. 5	15. 0	99	61	—	—	NE	NE	nua., id.
25		— 1. 7	— 0. 11	7. 0	15. 5	97	61	—	R.	SO	SO	cl., cou.
26		— 0. 7	26. 11. 10	6. 0	18. 0	99	55	—	R.	SO	SO	cl., nua.
27		26. 11. 8	— 11. 9	13. 0	17. 5	97	58	—	R.	cal.	SO	cl., nua.
28		— 11. 12	— 11. 15	10. 0	16. 0	88	68	—	—	SO	SO	nua., cou.
29		— 11. 13	— 11. 8	13. 0	20. 0	93	64	—	—	cal.	NE	cou., cl.
30		27. 0. 6	— 11. 8	7. 0	21. 5	99	57	—	R.	cal.	SO	cl., cou.
31	●	— 0. 2	— 11. 4	9. 0	20. 0	99	70	—	R.	cal.	NE	cl., id.
Moyennes.		26.11.10,67	26.11.10.67	+10,07	18,33	95,58	68,32	11. 6				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Les charrues du pays ont été arrêtées par la sécheresse : la charrue belge a seule pû labourer pendant tout le mois. Les regains sont à-peu-près nuls; les seconds trèfles de même. Les trèfles semés ce printems paroissent perdus. Les raisins se maintiennent dans les terres fortes, mais ils se dessèchent dans les terres graveleuses. Les blés-noirs sont chétifs et retardés : plusieurs champs n'ont levé qu'à demi. Les pommes de terre sont petites et peu nombreuses, et dans beaucoup d'endroit elles ont poussé de nouveaux germes après une pluie d'orage.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Août 20° 25′.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Août + 10. 7.

parfaitement limité, qu'en traversant une forêt, et détruisant tous les arbres snr son passage, il laissoit absolument intacts les arbres contigus à ceux qui étoient abattus et brisés. Il ne régnoit pas de vent ailleurs que dans l'ouragan même, et sa durée totale sur un lieu donné dans l'espace qu'il parcourut, fut d'environ demi-minute. Un de ses effets les plus remarquables fut d'enlever de terre des corps pesans et de les transporter à des distances considérables. On le vit charrier ainsi de grosses pièces de bois et des portions entières des toits qu'il renversoit, il emporta si loin quelques objets assez volumineux, qu'on ne les revit plus. Un de ces transports présenta un fait assez singulier : une chaumière fut renversée par l'arrivée d'un gros pommier qui tomba dessus avec toute la terre qui entouroit ses racines, et après qu'il eut passé trois haies pour y arriver.

On dit que cet ouragan fit encore plus de mal sur son passage dans les vallées plus ou moins étroites qu'il eut à traverser, que dans les plaines; sa largeur alloit en croissant à mesure qu'il s'élevoit sur le sommet des collines, ce qui fait supposer que sa forme réelle étoit celle d'un cône tronqué; comme aussi on pourroit conjecturer, d'après l'ascension des corps pesans qu'il enveloppoit, qu'il y avoit une sorte de vide dans l'axe du cône; et que si le phénomène avoit eu lieu sur la mer, il y auroit produit une trombe, phénomène avec lequel cet ouragan paroît avoir eu les plus grands rapports. L'écrit est accompagné d'une bonne carte qui représente toute la marche de l'ouragan et indique les lieux où il exerça sa plus grande furie.

CORRESPONDANCE.

DESCRIPTION D'UN TRONC D'ARBRE PÉTRIFIÉ HORS DE TERRE, à Pennicuick, à dix milles d'Edimbourg; tirée d'une lettre de Sir GEORGE MACKENZIE au Prof. PICTET, l'un des Rédacteurs de ce Recueil (1).

(Traduction).

Edimbourg 20 *Juin* 1818.

MR.

JE viens m'acquitter de ma promesse de vous donner quelques détails sur le fossile remarquable dont je vous entretins le matin même de votre départ d'Edimbourg. Je ne connois pas, en histoire naturelle, de phénomènes qui montrent plus évidemment les prodigieuses révolutions de notre globe, que ces restes de corps organisés qu'on trouve fossiles, depuis la surface de la terre jus-

(1) Sir George Mackenzie est l'auteur célèbre du *Voyage en Islande* qui a si bien fait connoître aux naturalistes cette contrée extraordinaire. Il a eu la complaisance de nous montrer en détail à Edimbourg la riche collection d'échantillons qu'il en a rapportés, et qu'il a déposés au musée de la Société Royale. Il venoit alors de visiter l'arbre curieux qui fait l'objet de la lettre qu'il nous adresse; elle étoit accompagnée d'un dessin dont nous avons la satisfaction d'offrir la copie lithographiée à nos lecteurs. Ils la doivent à l'empressement de Mr. le comte de Lasteyrie à contribuer à l'avancement de la science par tous les moyens que son bel établissement lithographique met actuellement dans les mains. Nous n'avions que très-peu de jours à passer à Paris à notre retour d'Angleterre et d'Ecosse, ils ont suffi pour l'exécution du dessin et le tirage de la planche qui accompagne cette lettre. [R]

qu'aux profondeurs que l'homme a pu atteindre. A mesure que la géologie fait des progrès, on abandonne peu-à-peu ces théories par lesquelles on avoit prétendu expliquer tout ce que nous voyons, par telle ou telle cause qui auroit agi exclusivement, et on est de plus en plus disposé à attribuer des effets aussi prodigieux que ceux dont nous voyons les traces à la réunion de tous les agens naturels à nous connus, bien plutôt qu'à tel ou tel d'entre ces agens qui n'auroit pû seul les produire.

Parmi ces faits si variés que l'étude de la minéralogie nous offre, il y en a qui semblent défier à toujours le génie de l'homme qui prétendra les expliquer; tout au plus arrivera-t-on à des conjectures, à des approximations plus ou moins distantes de la vérité; jamais à la solution complète de ces énigmes. Les vrais naturalistes sont tous les jours moins disposés à former des systêmes d'après des faits isolés; et ils se bornent sagement à recueillir ces faits avec toute l'exactitude dont l'observation est susceptible, sans tenter de les expliquer, jusqu'à-ce que leur nombre et leurs rapprochemens puissent fournir les bases d'une véritable théorie.

Celui d'entre ces faits que je vais exposer ne m'est connu que depuis très-peu de temps. Je l'ai observé près du village de Pennicuick à dix milles d'Edimbourg. C'est, à ce que je crois, un de ceux qui resteront le plus long-temps sans explication. Ce n'est point une chose rare que de trouver des fossiles qui ont le caractère de végétaux, ensevelis dans des couches secondaires; mais, je n'ai jamais ouï dire qu'on les y eût trouvés autrement que déplacés, et presque toujours en fragmens plus ou moins incomplets.

Celui dont je vais parler n'est pas de ce genre. On voit dans le lit et sur les bords de la rivière appelée North Esk à peu de distance du moulin à papier de Pennycuick les couches pierreuses qui accompagnent d'ordinaire la houille dans cette partie de l'Ecosse, où

ce combustible paroît même au jour assez près de l'endroit dont je parle. Ces couches sont du schiste argileux, en lames minces, mêlé de quelque peu de mine de fer argileuse, le tout, plus ou moins recouvert de dépôts d'alluvion. Là, au bord de la rivière, on voit s'élever un gros tronc d'arbre, dont les racines pénètrent ce sol dans des directions différentes. Le tronc est debout, il s'élève de quelques pieds hors de terre, il paroît avoir crû dans l'endroit même où on le trouve; il a euviron quatre pieds de diamètre à sa base; et ce ci-devant végétal est maintenant un grès; et ce qui reste de l'écorce est à l'état de houille, ainsi qu'on l'observe souvent dans les bois fossiles. Le dessin que je vous envoye avec cette lettre vous donnera une idée plus juste de l'aspect de ce singulier fossile que tout ce que je pourrais ajouter. Les crevasses qu'on y aperçoit ont été probablement causées par la congélation de l'eau dans quelques fentes. Le propriétaire de Pennycuick, sir George Clark, Baronet, par suite de cet amour de la science qui le distingue, a résolu de protéger cet arbre contre les attaques de la rivière; et j'ose espérer qu'aucun des minéralogistes qui visiteront ce monument si extraordinaire ne l'attaquera de son marteau; c'est un de ces échantillons qui n'ont de prix que lorsqu'il sont en place, et dans toute leur intégrité. On se propose de suivre le cours des racines aussi avant qu'on le pourra, au travers des couches de schiste, et de publier une description détaillée du tout. Je ne manquerai point de vous l'adresser dès qu'elle paroîtra.

Je suis, etc.

G. MACKENZIE.

MATHÉMATIQUES PURES.

Mémoire sur la meilleure marche a suivre pour la démonstration des théorêmes, et la résolution des problêmes, dans l'enseignement de la géométrie élémentaire. Par Em. Develey, Prof. de mathématiques à Lausanne, Membre correspondant de l'Académie impériale de St. Pétersbourg, etc.

(Article communiqué).

1. Je ne parlerai, dans ce Mémoire, ni des axiomes, ni des demandes, ni des définitions, ni de la division de la géométrie, ni par conséquent de l'enchaînement des propositions. Je ne parlerai pas, non plus, des démonstrations directes et indirectes, de la méthode de superposition, de celle des indivisibles, de celle des limites, etc.; je pourrai revenir, par la suite, sur quelques-uns de ces sujets. Mais, en supposant des propositions susceptibles de démonstrations directes, j'examinerai de combien de manières une démonstration, qui seroit d'abord de ce genre-là, peut se tourner et retourner; et je rechercherai laquelle de ces manières paroît la plus claire, la plus simple, et sur-tout la plus naturelle; celle-là, sans doute, sera la meilleure.

2. Il est évident que la recherche que je me propose se trouve liée à la connoissance de l'analyse et de la synthèse des géomètres Grecs, méthodes que l'on néglige peut-être trop souvent de comparer entr'elles, quoique plusieurs auteurs d'un grand mérite nous aient fourni, à diverses époques, bien des renseignemens à cet égard. On peut consulter entr'autres, dans la *Bibliothéque Bri-*

tannique, le huitième extrait de l'ouvrage de Mr. Dugald Stewart intitulé : *Elémens de la philosophie de l'esprit humain.* (*Littérat.* T. 59. p. 414 et suivantes). (Voyez aussi la note A, à la fin de ce Mémoire-ci). Après la lecture attentive de ce seul article de la *Bibliothèque Britannique*, il ne peut plus rester de doute sur ce qui distingue l'analyse et la synthèse, envisagées à la manière des anciens. Et il est heureux qu'on puisse être quelquefois d'accord en parlant de ces deux méthodes; car il faut avouer qu'on ne s'entend point encore sur ce qu'elles sont l'une et l'autre, lorsqu'on les envisage sous un point de vue plus général. C'est ce que j'ai avancé dans la préface de mes *Elémens de géométrie*, dont la première édition a paru en 1812; et ce que Mr. Dugald Stewart a prouvé ensuite par un certain nombre d'exemples. (Voy. *Bibl. Brit.* T. 60, et note B à la fin de ce Mémoire). Aussi la plupart des Logiques, qui ont paru depuis plusieurs siècles, ne contiennent-elles que des définitions très-imparfaites des deux méthodes : tantôt ces définitions se bornent, pour ainsi dire, à l'étymologie des mots analyse et synthèse, tantôt elles ne présentent que des idées très-vagues, tantôt enfin elles donnent lieu à d'absurdes contre-sens.

3. Pour en revenir à la synthèse et à l'analyse des géomètres Grecs, nous allons les appliquer à quelques exemples très-simples, qui seront à la portée de ceux même qui entendent peu les mathématiques. Ces exemples suffiront pour nous faire juger si l'une des méthodes, au moins dans quelques cas, doit être préférée à l'autre, et si l'on ne pourroit point les perfectionner en les modifiant. Ils auront d'ailleurs l'avantage, étant présentés, comme nous allons le faire, d'amener la considération des deux méthodes, et de leur donner, en quelque sorte, naissance.

Des deux méthodes, dans les théorêmes.

4. On distingue, dans tout théorême, outre *le sujet général* de la proposition, deux parties remarquables, qui sont *la supposition* et *la conséquence.* (Voy. *Elém. de géom.* par Develey, p. 27). Quand je dis, par exemple, que *les trois angles d'un triangle valent deux angles droits*, je considère trois angles, voilà le sujet; je pose en fait, que ces trois angles sont ceux d'un triangle. Voilà la supposition; et j'en conclus qu'ils valent deux angles droits, voilà la conséquence.

Maintenant, si j'ai vu la démonstration de ce théorême, je sais que la conséquence est liée à la supposition, à quelque distance qu'elles se trouvent l'une de l'autre. Si, au contraire, je n'ai point encore vu cette démonstration, il faudra, pour arriver au théorême, ou pour en reconnoître la vérité, que je trouve le lien ou le fil qui unit la supposition à la conséquence; mais il deviendra peut-être indifférent que je parte de l'une ou de l'autre des extrémités de ce fil, pourvu que des deux manières je puisse le parcourir en entier, et reconnoître les points d'attache. Dans ce cas, je pourrois aller de la supposition à la conséquence, ou de la conséquence à la supposition, selon que je me trouverois d'abord placé vers l'une ou vers l'autre, ou que je croirois avoir plus de facilité à passer de l'une à l'autre.

5. Connoissant, pour suivre à notre exemple, la théorie des parallèles, et la valeur des angles formés autour d'un point pris sur une droite; si j'examine un triangle, avec différentes droites qui le rencontrent, et qu'on pourroit comparer à tout autant de fils qui partent de ma supposition, que je m'arrête à une de ces droites D C E, fig. 1, passant par le sommet C du triangle A B C, et parallèle à la base A B, voici ce que je remarquerai:

Puisque D C E est parallèle à A B, on a $A' = A$ et $B' = B$. D'ailleurs $A' + B' + C = 2$ *droits*. Donc $A + B + C = 2$ *droits*.

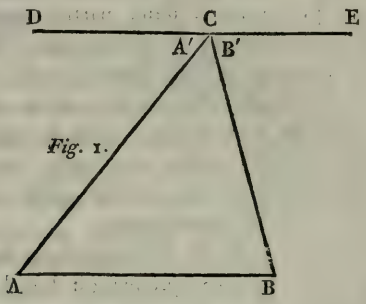


Fig. 1.

J'aurai ainsi reconnu que ma conséquence tient vraiment à ma supposition ; et je l'aurai reconnu en allant de l'extrémité du fil liée à la supposition, savoir, de la droite D C E parallèle à A B, à l'extrémité de ce même fil liée à la conséquence.

6. Maintenant, pour suivre l'autre marche, je supposerai d'abord, que les trois angles de tout triangle valent en effet deux droits, et saisissant ce fil, qui part de la conséquence, pour rechercher où il va aboutir, je dirai : puisque mes trois angles valent deux droits, si je les ajoute, ou si je les place l'un à côté de l'autre, leurs côtés extérieurs seront en ligne droite. Je porterai donc A en A', B en B', et comme on a, par hypothèse, $A + B + C = 2$ *droits*, on aura aussi $A' + B' + C = 2$ *droits*. D'où il résultera que les lignes C D et C E, qui sont les empreintes, l'une d'un des côtés de A, l'autre d'un des côtés de B, seront en ligne droite.

Et, en effet, puisque $A' = A$, C D est parallèle à A B ; et puisque $B' = B$, C E est aussi parallèle à A B ; or, comme ces lignes parallèles à A B ont un point commun, elles ne font qu'une seule et même droite.

Donc les trois angles valent réellement deux droits.

J'ai encore reconnu que ma conséquence tient à ma supposition, mais je l'ai reconnu en allant de l'extrémité du fil liée à la conséquence, à l'extrémité du fil liée à la supposition; laquelle extrémité est toujours la droite DCE parallèle à AB.

7. Dans la première méthode, en partant de la droite DCE, parallèle à AB, nous sommes arrivés à la conséquence du théorême. Dans la seconde méthode, en partant de cette conséquence, supposée vraie, nous sommes arrivés à ce résultat, que la droite DCE étoit parallèle à AB.

Dans la première méthode, de DCE parallèle à AB, nous avons conclu $A' = A$ et $B' = B$. Dans la seconde, de $A' = A$ et de $B' = B$, nous avons conclu que DCE n'étoit qu'une même droite parallèle à AB.

Enfin, dans la première méthode, de ce qu'on avoit $A' + B' + C = 2$ droits, il est résulté... $A + B + C = 2$ droits. Et, dans la seconde méthode, l'ordre de ces équations a été changé.

Ces observations font voir, de plus en plus, que les deux méthodes que nous venons de trouver sont inverses l'une de l'autre; mais comme chacune d'elles peut suffire seule pour la démonstration du théorême, on est libre de les isoler; et il convient, sans doute, de les désigner par des noms différens, qui puissent servir à les distinguer.

Or, dans la première, la conséquence n'est point admise d'entrée; mais en suivant tout ce qui résulte de la supposition on parvient à établir la vérité de cette conséquence; ensorte que l'on édifie, que l'on compose, en quelque sorte, le théorême, en l'établissant sur ses fondemens; et voilà pourquoi cette marche a reçu le nom de *synthèse*.

Dans la seconde méthode, on prend le théorême comme composé, on admet donc la conséquence comme

vraie, on suit les résultats qui découlent de cette hypothèse, et on arrive à une conclusion, dont il faut reconnoître la vérité par des moyens indépendans du principe hypothétique que l'on avoit admis comme vrai, et d'où l'on étoit parti. On décompose donc, en quelque sorte, le théorême, pour s'assurer de son exactitude; et c'est en raison de cela que cette marche a été nommée *analyse*.

Mais, que l'on y prenne garde; il peut y avoir dans les deux méthodes des compositions et des décompositions partielles, qu'il ne faut point considérer en détail si l'on veut savoir distinguer une de ces méthodes de l'autre (1).

8. Concluons de tout cela que, dans le genre des théorêmes géométriques, *la synthèse consiste à démontrer qu'une certaine supposition admissible, d'où l'on part, conduit à une certaine conséquence finale, à laquelle on s'arrête.*

Et que, l'*analyse consiste à admettre d'abord comme vraie certaine conséquence présumée d'une supposition admissible, et à rechercher, par les résultats auxquels on est conduit, si cette conséquence est vraie ou non.*

9. Avant d'aller plus loin remarquons qu'il y a beaucoup d'analogie entre notre seconde méthode et celle des réductions à l'absurde. Pour la rendre plus saillante,

---

(1) Suivant quelques-uns analyse signifie *séparation complète* ou *par parties, décomposition;* suivant d'autres, c'est seulement la marche inverse de la synthèse: Analyse, *anapalin lysis, inversa solutio, ex contrario facta solutio.* (Voyez Halley, Commandin, et la *Bibl. Brit.* Tome LX, page 8). Kant appelle les deux méthodes *progressive* et *régressive.* (Voyez Degérando, Hist. comp. Tome II, p. 40). Ce mot, sans doute, a tantôt un des sens, tantôt l'autre; ici c'est plutôt le second.

démontrons encore par ce dernier moyen le même théorême; et supposons que les trois angles d'un triangle valent plus ou moins de deux droits, puis examinons les conséquences de cette hypothèse.

En portant A en A′ et B en B′, puisqu'on a..... $A + B + C >$ ou < 2 droits, on aura aussi. . . . . $A' + B' + C >$ ou < 2 droits, et par conséquent les lignes CD et CE formeront une ligne brisée.

Mais, de $A' = A$ et de $B' = B$, il résulte que les lignes CD et CE sont parallèles à AB; et comme elles ont un point commun, elles ne font qu'une seule et même droite.

Ces deux résultats étant contradictoires, les trois angles ne peuvent pas valoir plus ou moins de deux droits. Donc, etc.

Des deux méthodes dans les problêmes.

11. (1) Dans les problêmes, proprement dits, il s'agit toujours de faire quelqu'opération, de construire quelque figure, d'après les principes déjà connus, ou les vérités démontrées. (*Elém. de Géom.* pag. xxv et 353).

Encore ici il y a une liaison entre la construction cherchée et ces principes connus sur lesquels elle repose; voyons s'il y a deux marches à suivre pour découvrir cette liaison.

12. Nous connoissons le cercle et toutes les propriétés des lignes qui le rencontrent; nous savons de plus faire un angle égal à un autre, élever une perpendiculaire sur une ligne, etc.; et nous voulons résoudre ce problême:

Sur une droite donnée AB, fig. 2, décrire un segment capable d'un angle donné m; *c'est-à-dire un segment tel que tous les angles qui y seront inscrits soient égaux à l'angle donné.*

---

(1) Le N.° 10 a été supprimé.

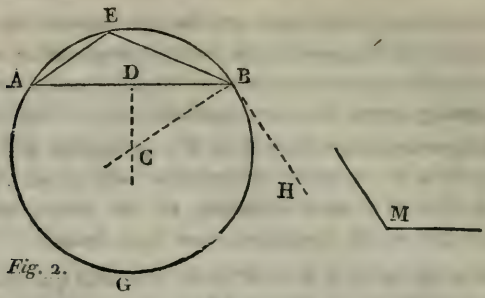


Fig. 2.

Voici la marche de la plupart des auteurs.

Faites à l'extrémité B de la droite AB, un angle ABH égal à l'angle donné *m;* élevez sur BH et au point B la perpendiculaire indéfinie BC, et une autre DC sur le milieu de AB; enfin du point C où se couperont ces deux perpendiculaires, et avec le rayon CB, décrivez une circonférence; elle passera en A et en B, et donnera le segment cherché AEB.

Car puisque BH est perpendiculaire à l'extrémité du rayon CB, BH est une tangente, et l'angle ABH a pour mesure la moitié de l'arc AGB; d'ailleurs l'angle AEB = ABH = *m;* donc tous les angles inscrits dans le segment AEB sont égaux à l'angle donné *m.*

Voici maintenant la marche inverse. (Voyez *Elém. de Géom.* pag. 365, 366).

Supposons que le problême soit résolu; que la circonférence demandée soit AEBG, et qu'un angle qu'on inscriroit dans le segment AEB seroit égal à l'angle donné. Cet angle inscrit a pour mesure la moitié de l'arc AGB; et il est par conséquent égal à l'angle ABH, si BH est une tangente. Maintenant le centre est facile à trouver, car si l'on mène une perpendiculaire sur le milieu de AB, et une sur BH au point B, ces deux perpendiculaires passeront par le centre, qui sera par conséquent à leur point de rencontre C.

Faites donc à l'extrémité B de la droite AB un angle ABH égal à l'angle donné *m* ; . . . . . et le reste de la construction précédente.

13. La première méthode, naturelle ou non, a reçu le nom de synthèse, parce qu'*elle assemble quelques constructions possibles et déjà connues, et prouve que cet assemblage produit une autre construction qui n'étoit pas encore connue.* Ensorte que cette dernière est, en quelque sorte, composée des autres.

La seconde méthode est l'analyse, qui *admet d'abord comme faite la construction que l'on demande, et prouve que celle-ci dépend de quelques autres constructions possibles.* On peut donc dire, si l'on veut, qu'elle décompose la première construction en ses élémens; mais c'est du moins toujours la marche inverse de la synthèse.

14. En rapprochant ces définitions de celles que nous avons données pour le genre des théorêmes, et en remarquant que pour passer de la supposition d'un théorême à la conséquence, il faut ordinairement combiner entr'eux plusieurs théorêmes déjà connus, y joindre encore des axiomes, et telle ou telle construction particulière, nous pourrons obtenir des définitions applicables aux deux genres; et nous dirons:

LA SYNTHÈSE GÉOMÉTRIQUE *consiste à combiner des principes vrais et connus, ou des constructions possibles et connues, pour obtenir quelque conséquence vraie, ou quelque construction possible.*

L'ANALYSE GÉOMÉTRIQUE *consiste à admettre d'abord une conséquence comme vraie, ou une construction comme faite, et à vérifier par les résultats auxquels on est conduit, si cette hypothèse étoit admissible en effet.*

15. Si on veut un plus grand nombre d'exemples de problêmes résolus par les deux méthodes, on consultera l'appendice des *Elémens de géométrie* déjà cités,

pour en comparer les solutions avec celles de la plupart des ouvrages de ce genre. On pourra s'arrêter entr'autres au problême XVII, dont la démonstration renferme, à elle seule, l'analyse et la synthèse; ce qui n'a pas lieu tout-à-fait dans l'exemple précédent. On en verra la raison p. xxvj du même ouvrage; on y trouvera cette observation : « Dans un ordre naturel, après avoir énoncé le problême, on doit le raisonner, en reprenant les principes connus qui peuvent conduire aux opérations demandées, et la solution (ou construction) qui résulte de ce raisonnement, se trouve par là même déjà démontrée, ou en totalité, ou du moins en partie. Dans le premier cas, il n'y a plus lieu à aucune autre démonstration. »

Voyez aussi Lhuillier, *Elémens d'analyse géométrique* et *d'analyse algébrique*, §§. 127, 130, 131, 132, 133, etc.

16. Disons encore que les géomètres grecs considéroient, dans la résolution des problêmes, outre l'analyse et la synthèse, une troisième et dernière partie, savoir le *diorisme* ou la *détermination*; c'est-à-dire, la partie du raisonnement par laquelle on examine les différens cas que peut présenter le problême. Cette opération revient à la *discussion* des formules dans l'application de l'algèbre à la géométrie; et c'est encore une espèce d'analyse. (Voyez dans l'appendice des *Elémens de géométrie* les scholies des problêmes XII, XIII, XIV, XV, XXIII, etc.)

Faisons enfin une observation importante. Puisque la résolution d'un problême dépend de la connoissance de certains principes, et souvent de la construction de plusieurs autres problêmes, comme on l'a vu par l'exemple du segment, il est évident que dans un ouvrage élémentaire et suivi, toutes les données nécessaires pour résoudre un problême, doivent toujours précéder celui-ci. Mais lorsqu'un géomètre se

livreroit à des recherches nouvelles et plus ou moins transcendantes, les problêmes qu'il seroit appelé à résoudre pourroient dépendre de principes qui ne seroient pas encore connus, et de problêmes qui n'auroient pas été résolus. C'est pour parer à cet inconvénient que les anciens géomètres avoient composé d'avance différens ouvrages, où ils avoient posé des *données*, comme autant de pierres d'attente, pour les recherches à venir, et où ils avoient résolu les problêmes généraux, et plus ou moins supérieurs aux élémens, qui pouvoient devenir nécessaires pour la résolution des nouveaux problêmes, dont on pourroit s'occuper. (Voyez la préface du VII livre de Pappus, et la *Bibl. Brit. Littérat.* T. 59, p. 425, 426, 427. Voyez aussi l'ouvrage de Mr. Lhuillier déjà cité) (1).

Des deux méthodes envisagées sous le point de vue de l'invention, et sous celui de l'enseignement.

18. Maintenant quelle est la méthode des découver-

---

(1) Je crois devoir remarquer, à l'occasion du *topos analyomenos*, traduit dans la *Bibl. Brit.* par *lieu analytique*, que l'expression grecque me semble devoir être prise dans la forme moyenne, et désigner plutôt *un lieu propre à résoudre*, ou, si l'on veut, *un lieu trouvé d'avance, pour servir à la résolution de telle ou telle question subséquente*. Et, en effet, Pappus dit plus bas que dans cette matière, on procède par résolution et par composition; c'est-à-dire par analyse et par synthèse. Il semble donc qu'il n'entend pas par *topos analyomenos* un lieu décidément analytique ou trouvé par l'analyse. Ce qui me confirme encore dans cette idée, c'est que dans l'énumération qu'il fait ensuite des ouvrages relatifs à ces lieux, il met au premier rang les *Data* d'Euclide, où je ne sais voir que des théorêmes démontrés synthétiquement. Et cette observation me semble avoir échappé à quelques auteurs qui ont écrit sur ce sujet.

tes, et quelle est celle qui convient à l'enseignement ?

Pour répondre à cette question, remarquons d'abord que dans tout ce Mémoire, non-seulement nous n'avons pas en vue d'autre science que la géométrie; mais encore nous n'en avons considéré que les détails, théorêmes et problêmes. Il ne s'agit donc pas ici de savoir quelle seroit la méthode d'invention, et quelle seroit la méthode propre à l'enseignement, quand on voudroit traiter un sujet plus ou moins vaste, pris dans toute son étendue (1). Ainsi cette question ne porte que sur les théorêmes et les problêmes de la géométrie.

De la méthode d'invention dans les théorêmes.

1.° Lorsqu'on n'a point de but déterminé.

19. On peut faire la découverte d'un théorême sans le chercher. J'ai un triangle, je l'envisage sous différens points de vue, je mène différentes droites qui le rencontrent; une passe par le sommet, et se trouve parallèle à la base; j'en tire les conséquences, et j'arrive au théorême des trois angles, sans avoir pourtant eu ce théorême en vue. Voilà une découverte faite par la synthèse, et sur laquelle l'analyse des anciens n'auroit eu aucune prise; car je n'étois pas supposé prévoir la conséquence à laquelle j'allois arriver.

20. Voici un exemple qui, d'après sa marche, n'exige

(1) Il me semble qu'on a trop confondu la méthode d'invention, proprement dite, avec la marche supposée des inventeurs. C'est celle-ci que Clairaut a voulu suivre dans ses *Elémens de Géométrie*, et contre laquelle d'Alembert avoit déjà fait quelques objections. (*Mélanges*, Tome IV, p. 161, édit. de 1766). La méthode d'invention ou de recherche, telle que je la conçois, est bien différente; j'en ai dit quelque chose dans la préface de mes *Elémens de géométrie*; et je me propose de revenir, dans un autre Mémoire, sur ce sujet assez important.

point de construction. Après avoir prouvé qu'en abaissan du sommet de l'angle droit d'un triangle rectangle, une perpendiculaire sur l'hypothénuse, on a chaque côté de cet angle droit moyen proportionnel entre l'hypoténuse entière et le segment correspondant; si je presse les conséquences de ce principe, je trouverai d'abord par le produit des extrêmes et des moyens de ces proportions, que le carré de chaque côté de l'angle droit est égal au rectangle construit sur l'hypothénuse et sur le segment correspondant au côté en question. Et ce premier pas fait, je ne tarderai pas d'en conclure le théorême de Pythagore, que j'aurai ainsi découvert par la synthèse.

2.° Lorsqu'on a un but déterminé.

N.B. Ce cas en renferme deux autres; celui où l'on recherche une vérité qu'on ne prévoit pas, et celui où l'on recherche une vérité qu'on prévoit.

21. *Recherche d'une vérité qu'on ne prévoit pas.* Je demande, par exemple, ce que valent les trois angles d'un triangle; quelle est la mesure de l'angle inscrit; quel rapport il y a entre le carré de l'hypothénuse et le carré des deux autres côtés, etc.; toutes choses sur lesquelles j'imagine n'avoir aucunes données.

Encore ici la marche d'invention sera la synthèse, puisqu'on suppose qu'on ne prévoit pas la conséquence à laquelle on doit arriver. Mais cette synthèse, comme nous allons le voir, pourra se faire sans tâtonnement, ou elle sera sujette à des essais, qui pourront amener de fausses routes.

22. Elle pourra se faire sans tâtonnement, si le théorême n'exige manifestement aucune construction préliminaire, comme si on demandoit de comparer deux triangles qui ont un côté égal adjacent à deux angles égaux chacun à chacun, etc.

23. Elle pourra encore éviter les tâtonnemens, avec

une construction préliminaire, si cette construction se présente, pour ainsi dire, d'elle-même.

En me proposant, par exemple, de trouver la valeur des trois angles d'un triangle, je devrai, tout naturellement porter A en A′, fig. 1, et B en B′; et je reconnoîtrai que les droites CD et CE ne font qu'une même ligne parallèle à AB. J'aurai alors . . . . . .
$A' + B' + C = 2$ droits; d'où je conclurai . . . . .
$A + B + C = 2$ droits.

24. Enfin, le théorême à découvrir par la synthèse, pourra être sujet à des tâtonnemens, et à de fausses routes, ou à des routes détournées. Cela aura lieu quand il exigera une construction préliminaire, et que cette construction ne se présentera pas d'elle-même.

25. *Recherche d'une vérité qu'on prévoit, ou démonstration d'une vérité qu'on connoît.*

Observons d'abord, que ces deux cas se confondent en un seul. Que je sois convaincu que ces trois angles d'un triangle valent deux droits, mais que je n'aie pas connu la démontration de ce théorême, ou que je l'aie oubliée, ou enfin que j'en veuille chercher une nouvelle, je serai dans la même position que si je soupçonnois seulement cette valeur. Il en seroit de même si l'on me faisoit part d'un théorême démontré, et qu'on me demandât d'en trouver la démonstration.

Cela posé, il est évident que connoissant ici la conséquence du théorême, qu'elle soit certaine ou non, je pourrai suivre, dans ma démonstration, soit la synthèse, soit l'analyse; mais si la synthèse, telle qu'elle est ordinairement, et sans les améliorations que nous avons cherché à lui donner (n.° 23), pouvoit nous conduire à ce que nous cherchons, ce ne seroit, généralement parlant, que par une espèce de hasard, et comme si nous n'avions point eu de but précis; car

dans le sujet du n.° 19, par exemple, pourquoi sommes-nous partis des constructions indiquées, plutôt que de toute autre construction? c'est ce que l'on voit sans doute après coup, mais dans le principe cette construction ne paroissoit fondée sur rien. Cela seroit bien plus frappant encore lorsqu'il y auroit une plus grande complication de choses.

Du reste, l'inconvénient que nous éprouvons ici n'existoit pas dans le n.° 19, puisque nous n'avions alors aucun but déterminé, et que nous ne tendions pas vers un résultat fixé d'avance.

Il suit de ce que nous venons de dire, que, dans le cas actuel, l'analyse seroit plutôt la méthode d'invention, puisqu'elle auroit un point de départ fixe, et que sa marche seroit moins incertaine. (Voy. *Bibl. Brit.* T. 59, p. 419 à 425). Cependant il faut avouer que bien souvent encore les constructions préliminaires pourroient exiger des tâtonnemens, et engager dans des routes détournées, qui ne seroient pas tout d'un coup les plus simples possibles.

De la méthode d'invention dans les problèmes.

1.° Lorsqu'on n'a point de but déterminé.

26. On peut aussi faire la découverte d'un problême sans le chercher. Ainsi, dans la fig. 2, où je ne suppose autre chose de tracé que l'angle ABH, si je mène, sans trop savoir pourquoi, la droite BC perpendiculaire sur BH au point B, puis DC perpendiculaire sur le milieu de AB, je pourrai remarquer d'abord, que ces lignes doivent se rencontrer dans quelque point C; et ce point se trouvant, par la construction, à égales distances de A et de B, si avec le rayon CB je décris un cercle, il passera en A et en B. Alors la ligne BH sera tangente, et l'angle ABH aura pour mesure $\frac{1}{2}$ AGB. Mais tout angle AEB, inscrit dans le segment AEB, a aussi

pour mesure $\frac{1}{2}$ A G B. De là pourroit résulter un théorême ; mais il en résulte aussi le problême que nous avons déjà examiné. Ce problême se trouveroit ainsi inventé par la synthèse, tandis que l'analyse n'auroit point pu s'appliquer à une question qui n'étoit pas encore posée.

27. C'est sans doute par des considérations semblables à celles des n°s. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, que les anciens ont considéré la synthèse comme la méthode directe, et l'analyse comme la méthode rétrograde.

2.° Lorsqu'on a un but déterminé.

28. Dans ce cas, le problême est déjà énoncé et posé, mais on n'en connoît pas la solution, puisqu'il s'agit de la trouver.

Il est évident qu'ici la seule méthode d'invention est l'analyse ; car il est impossible de déviner la solution qu'on cherche. Mais cette solution n'étant pas toujours unique, il faudra de la sagacité, et de l'habitude, pour arriver tout d'un coup à celle qui est la plus simple.

De la méthode d'enseignement.

29. 1.° *Quant aux théorêmes.* Il faut convenir que la méthode ordinaire, suivie dans presque toutes les géométries, et qui consiste à énoncer d'abord le théorême, pour le démontrer ensuite, n'est point du tout naturelle, puisqu'il n'est pas possible qu'on dévine un théorême, ni même qu'on le soupçonne toujours d'avance ; ensorte que l'énoncé de ce théorême devroit, sans contredit, suivre sa démonstration, au lieu de la précéder. (*Elém. de géom.* p. xj, xij, xxiv, xxv).

Il y a encore un autre vice dans la marche ordinaire, c'est la manière de présenter les constructions. Quel est l'élève qui n'a pas éprouvé de l'ennui à suivre une longue construction, dont il ne voyoit point d'entrée la raison

raison ? Avouons que cette manière de procéder est peut-être ce qui jette le plus de sécheresse sur les élémens de la géométrie, et ce qui rebute le plus les commençans. (*Elém.* p. xiv, xxv).

3o. Il me paroît évident que celui qui enseigne doit, pour ainsi dire, oublier ce qu'il sait, afin de se remettre, en quelque sorte, au niveau de celui qui apprend, et inventer la science avec lui. Voilà pourquoi Bacon dit : *Or la science qui est communiquée et baillée, comme du fil pour estre dévidé, doit estre enseignée et mise en lumière (s'il étoit possible) en la mesme méthode qu'elle a esté inventée.* (Du progrès des sciences, trad. de Maugars, 1624, p. 404). Et voilà pourquoi j'ai mis, à la tête de mon *Arithmétique d'Emile*, cette épigraphe tirée de Rousseau : *Que votre élève n'apprenne pas la science, qu'il l'invente.*

Je dirai donc que, pour les théorêmes, il convient, en général, de suivre la marche que nous avons tracée dans les nos. 20, 22, et 23. Si l'on ne peut pas ramener tous les cas à ceux-là, et que l'on soit forcé d'employer quelque construction qu'on ne puisse facilement légitimer d'entrée, alors il faudra pourtant essayer de rendre cette construction aussi naturelle que possible ; quelquefois même la mêler à la démonstration, en les faisant aller ensemble. Et, dans les élémens sur-tout, il sera bon de faire éviter à l'élève les fausses routes, auxquelles la marche d'invention pourroit être sujette. On trouvera de nombreux exemples de tout cela dans nos *Elémens de géométrie.* Ces préceptes se lient d'ailleurs avec la marche générale d'invention, dont nous avons dit un mot dans une note, et sur laquelle nous nous proposons de revenir dans un autre Mémoire.

Mais, que l'on y prenne garde, en disant qu'il faut suivre dans l'enseignement des théorêmes la méthode des découvertes, nous ne disons point qu'il faille suivre

l'analyse, puisque la marche des numéros cités est plutôt synthétique, quoique ce soit une synthèse modifiée, et rendue plus naturelle.

Du reste, lorsque la démonstration ne peut se faire que par l'absurde, elle devient alors une espèce d'analyse.

31. 2.° *Quant aux problêmes.* Nous avons vu au n.° 27, que, lorsqu'ils sont posés, la marche d'invention est analytique; et il est hors de doute que cette marche est aussi celle qui convient à l'enseignement, puisqu'il n'est pas plus possible de déviner la solution d'un problême que de déviner un théorême. Aussi suis-je très-porté à croire que les observations de Mr. Dugald Stewart en faveur de cette méthode appliquée aux problêmes, (*Bibl. Brit.* p. 424) portent aussi bien sur l'enseignement que sur la recherche une solution. J'ajouterai que, dans les cas un peu compliqués, il est rare que les élèves puissent saisir immédiatement la construction du problême, quand on la donne la première, comme le fait la synthèse; ils sont alors forcés de faire marcher de front la construction et la démonstration; ce qui prouve que l'on n'a pas suivi un ordre naturel dans l'exposition que l'on a faite. (Voy. n.° 29 et 30; voy. aussi *Elémens*, p. xiv, xxv, xxvj).

32. Disons enfin qu'il existe encore quelques observations de détail, relatives aux théorêmes et aux problêmes, pour lesquelles on nous permettra de renvoyer aux *Elémens de géométrie* déjà si souvent cités. (Voyez la préface, et l'explication de quelques termes).

Réflexions sur les méthodes des anciens géomètres.

33. Ne sembleroit-il pas maintenant que les anciens géomètres ont dû avoir une méthode semblable à celle dont nous avons donné un exemple au N.° 23? Ils ont pu, sans doute, faire des découvertes par hasard, au

moyen de la simple synthèse, comme aux N.os 19 et 20; ils ont pu aussi prévoir quelques résultats, et procéder alors, ou par la synthèse, ou par l'analyse, comme au N.° 25; mais pourroit-on supposer qu'ils n'ayent jamais eu en vue la recherche de telle ou telle vérité déterminée et non prévue? (N.os 21, 22, 23, 24). Comment penser ensuite, qu'ayant cette vérité pour but, ils n'ayent pas cherché à éviter, autant que possible, les tâtonnemens auxquels pouvoit les exposer la synthèse, telle que nous la trouvons dans leurs écrits? Il me semble donc hors de doute qu'ils devoient souvent, dans leurs recherches, suivre la marche du N.° 23. Mais leurs premiers écrivains, portés peut-être à faire ressortir, et à mettre en évidence les vérités qu'ils avoient découvertes, prirent l'habitude de les énoncer d'entrée sous la forme de théorêmes, et de les démontrer par la synthèse, en traçant immédiatement la construction, sans s'embarrasser de la justifier, ou d'en rendre raison. Leur autorité consacra dès lors cette manière, qui devint un usage, auquel on n'auroit guères osé se soustraire.

34. Quant à leur analyse, appliquée aux théorêmes, ne peut-on pas présumer, non-seulement qu'ils l'avoient tirée de celle qui étoit nécessaire pour la résolution des problêmes nouveaux, mais encore que contraints de procéder par l'absurde dans les cas où un théorême prévu échappoit aux démonstrations directes, ils remarquèrent que cette marche pouvoit être imitée dans les cas même où ces démonstrations directes étoient possibles?

NOTE A.

Voici quelques-uns des ouvrages que l'on peut consulter à l'occasion de l'analyse et de la synthèse des géomètres grecs; outre celui que nous venons de citer.

Pappi Alexandrini mathematicæ collectiones; traduction de Commandin, 1660. Voyez surtout la préface du VIIe. livre.

Vietæ opera mathematica, 1646. *Vid. in artem analyticen isagoge*, cap. I.

Apollonii Pergæi, de sectione rationis, etc. par Halley, 1706.

Apollonii Pergæi, locorum planorum, lib. II, par Rob. Simson, 1749.

Logique de Port-Royal, ou *Art de penser*, par Arnauld.

Histoire des mathématiques, par Montucla, 1758, T. I, p. 172 et suivantes.

Propositiones geometricæ more veterum demonstratæ, *auct.* Matth. Stewart, 1763.

Roberti Simson opera quædam reliqua, Glasg. 1776.

Encyclopédie de Lausanne 1778, un article de Mr. Castillon père sur l'analyse des anciens. Cet article se trouve aussi dans l'*Encyclopédie méthodique*, 1784.

Elémens de géométrie par Lacroix, 1799, discours préliminaire; ou *Essais sur l'enseignement*, seconde section, § II.

Des Signes et de l'Art de penser, par Degérando, 1800, T. IV, p. 172.

Elémens d'analyse géométrique et *d'analyse algébrique*, par Lhuillier, 1809.

Dissertation offerte au concours par la chaire de philosophie vacante dans l'Académie de Lausanne, par Mr. Rochat, 1817.

Annales de mathématiques, T. VII, p. 345, un *Mémoire* de Mr. Gergonne. Ce Mémoire, contenu dans le N.° de juin 1817, ne m'est parvenu qu'en novembre, longtemps après l'envoi du mien à MM. les Rédacteurs de la *Bibliothéque Universelle.*

NOTE B.

Voici quelques exemples des différens sens que l'on a attachés aux mots analyse et synthèse, et qui ne sont pas tous cités par Dugald-Stewart.

Newton dit, à la fin de son *Optique*, que l'analyse va des effets aux causes, et il fait procéder la synthèse en sens inverse. Le célèbre *Hooke*, qui étoit contemporain et compatriote de Newton, prétend que l'analyse va de la cause à l'effet, et la synthèse de l'effet à la cause. (*Bibl. Brit.* T. 60, p. 4, 10, 23).

Mr. *Lacroix*, dans ses *Essais sur l'enseignement*, affirme que le *Traité des sensations* de Condillac, et la *Logique* du même auteur, sont des ouvrages synthétiques; or on sait que Condillac rejetoit absolument la synthèse, et nioit même son existence.

Mr. *Degérando*, dans son ouvrage sur les signes et l'art de penser, Tome IV, page 199, cite la *Psychologie* de Bonnet comme un beau modèle de synthèse. A-t-il voulu parler de l'*Essai de psychologie?* Dès l'introduction l'auteur nous dit: « Voilà les principes que j'ai tâché d'analyser dans ce petit ouvrage..... L'analyse des opérations de l'ame m'a conduit, etc.....»

Mr. Degérando a-t-il voulu parler du grand ouvrage de Bonnet sur l'ame? L'auteur l'a intitulé: *Essai analytique, etc.*, et dans sa préface il ne cesse de parler de son analyse.

Mr. *Dugald-Stewart* dit que la même remarque, relative aux ouvrages cités de Condillac et Bonnet, a été faite d'abord par Mr. Prévost (*Bibl. Brit.* Tome LVIII, page 429).

Mr. *Degérando* distingue, sous le rapport de l'analyse et de la synthèse, les méthodes d'observation d'avec celles de raisonnement abstrait (p. 187), mais il assimile toujours les mathématiques et la métaphysique; tandis que Mr. *Dugald-Stewart* s'énonce ainsi, en parlant de la logique et de la métaphysique. « Dans les deux sciences que ces deux mots rappellent, les méthodes analytique et synthétique se rapprochent bien plus de l'induction expérimentale de la chimie et de la physique, que des recherches abstraites et hypothétiques du géomètre. » (*Bibl. Brit.* Tome LX, page 20).

Il ne seroit pas difficile de multiplier beaucoup ces exemples ; mais ceux-ci doivent suffire pour justifier mon assertion.

Cependant dans un grand nombre de cas l'emploi des mots *analyse* et *synthèse* est parfaitement déterminé, et ne donne lieu à aucune équivoque : c'est lorsque ces mots désignent réellement quelque *décomposition* ou quelque *composition* bien évidente. Du reste ces décompositions et ces compositions peuvent être matérielles ou intellectuelles ; nous donnerons quelques exemples des unes et des autres.

En physique on appelle analyse de la lumière la séparation de ses couleurs au moyen du prisme, et synthèse la réunion de ces mêmes couleurs par l'entremise d'une lentille. En chimie on dit qu'on fait l'analyse d'une substance lorsqu'on sépare, par quelqu'opération du laboratoire, les parties constituantes de cette substance; et l'on dit qu'on en fait la synthèse quand on rapproche ces parties pour recomposer la substance même. Il est entendu aussi qu'en chirurgie on appelle synthèse l'opération par laquelle on réunit les parties divisées, comme les lèvres d'une plaie ; qu'en pharmacie on nomme synthèse la composition des remèdes; etc. etc.

Dans l'ordre intellectuel, on sait fort bien ce que c'est que l'analyse d'un discours, d'un ouvrage sur les sciences ou la littérature, etc.

On doit observer ici que les mathématiciens modernes, peut-être depuis Euler, ont attaché aussi un sens précis aux mots analyse et synthèse, appliqués à la science qu'ils cultivent. Suivant eux on procède analytiquement quand on traite une question par la résolution des équations algébriques; et on procède synthétiquement quand on emploie les méthodes de la géométrie, sans faire usage de la résolution des équations algébriques. Cependant le célèbre Carnot, dans un excellent morceau sur l'analyse et la synthèse, réduit celle-

là à l'emploi des formes algébriques qui contiennent des quantités négatives isolées, ou des quantités imaginaires. (Voyez *Géométrie de position*, p. 9 à 16).

Je crois devoir dire, à cette occasion, que plusieurs écrivains de notre temps, qui ont parlé de l'analyse et de la synthèse envisagées sous un point de vue général, ont cité, à l'appui de leur opinion, des morceaux de Mr. La Place relatifs à ces deux méthodes, sans avoir remarqué peut-être que cet auteur célèbre n'a jamais employé les mots analyse et synthèse que dans le sens des mathématiciens modernes.

PHYSIQUE ÉCONOMIQUE.

SAGGIO DI ESPERIENCE SULLA TERMOLAMPADA, etc. Essai d'expériences sur le Thermolampe; par Mr. l'abbé VISMARE, Prof. de physique au lycée Impérial et Royal de Crémone; communiquées dans une lettre adressée au Prof. CONFILIACCHI. (*Jiornale di Fisica, etc. di Brugnatelli, terzo bimestre* 1818).

(*Traduction*).

IL me souvient fort bien que dans nos fréquens entretiens sur l'éclairage par le gaz, introduit en Angleterre, en Allemagne et en France, frappé des avantages de ce procédé comparé aux autres, vous exprimates le vœu qu'il fut aussi introduit dans notre pays, mais après des expériences préalables. Je m'étois déjà occupé de quelques recherches sur cet objet, et je me décidai à les poursuivre.

Le problème de physique économique à résoudre est

celui-ci. « L'éclairage par le thermolampe convient-il à notre pays ? » On sait que ce problême a été résolu pour l'Angleterre par Winsor et par Accum ; et leurs résultats étant connus et pnbliés il sembloit que mon travail seroit superflu : mais les données du problême pouvant être très-différentes pour nous, il falloit diriger la recherche en ayant égard à notre situation particulière.

Je me mis à l'ouvrage encouragé par vous, et je dirigeai mon travail ainsi que nous en étions convenus ensemble. J'y ai consacré tout le temps dont je pouvois disposer, et j'ai rassemblé un nombre de faits qui pourront servir à résoudre la question proposée. Je ne me flatte pourtant pas qu'un travail de cabinet puisse en procurer la solution complète ; je sais bien que Winsor a travaillé en grand sur cet objet pendant plus de dix ans, qu'il y a dépensé 12000 sequins, et qu'il n'a pu complétement réussir qu'à l'aide d'une Société, qui a fourni la somme considérable de 40000 sequins (1). La convenance ou la disconvenance de l'entreprise ne peut être bien établie que par des expériences en grand, et fort couteuses ; mais mon travail renfermé dans les limites d'une expérience physique pourroit devenir utile entre les mains de quelque riche amateur des sciences naturelles et du bien public (2) ou bien dans celles de quelque société privilégiée, moyen que l'Angleterre employe avec tant de succès, et auquel elle doit sa supériorité dans un nombre d'arts, de manufactures, et de grands établissemens de tout genre.

---

(1) Celle qui entreprend actuellement l'éclairage d'Edimbourg a destiné à cet objet une mise en fonds de cent mille liv. st. Nous donnerons, avec le temps, quelques détails sur cet objet. [R]

(2) Mr. le comte Porro, qui encourage à Milan toutes les découvertes utiles, est déjà occupé depuis quelque temps, des moyens d'introduire en Lombardie l'éclairage par le gaz. [A]

Mon premier soin fut de faire construire l'appareil convenable; il ressemble au fond, à celui d'Accum, dont on voit le dessin Pl. II de son *Traité;* mais comme je l'ai essentiellement modifié, il est bon d'entrer ici dans quelques détails.

La première partie de l'appareil est un récipient, ou plutôt cucurbite, en fer de fonte, placée dans un fourneau. Elle est fermée d'un couvercle de même matière, qui, ainsi que celui d'Accum, porte au milieu un tube, d'abord vertical, puis qui se recourbe et plonge par son extrémité dans la première caisse. Comme cette première partie de l'appareil doit contenir exactement l'air, j'ai fait travailler avec soin, au tour, l'orifice, ou l'entrée de la cucurbite (qui pèse plus de 80 livres) en forme de cône tronqué; auquel le couvercle, tourné de même, s'ajuste, avec contact parfait, les deux cônes étant usés l'un dans l'autre, à l'éméri. Pour pouvoir travailler au tour le bord du couvercle j'y ai soudé un gros cercle de fer. On aura peut-être peine à croire que le fer forgé puisse se souder à celui de fonte; on y réussit très-bien en mêlant à la soudure forte, de laiton, de la bonne limaille d'acier. Ce procédé n'est pas généralement connu, et je l'indique en passant, comme utile dans plusieurs cas. Le couvercle est serré sur l'entrée conique de la cucurbite par l'un des moyens connus, et employés pour les couvercles des marmites de Papin (1).

---

(1) On peut aussi serrer le couvercle conique contre la cucurbite en pratiquant sur ce couvercle aux deux extrémités d'un de ses diamètres, deux plans inclinés dans des directions opposées; la cucurbite porte sur ses bords deux oreilles, aussi opposées diamétralement, et sous lesquelles les plans inclinés du couvercle se logent et se serrent lorsqu'on fait tourner le couvercle dans le sens horizontal; un coup de marteau donné tangentiellement au couvercle achève de le serrer suffisamment, ou bien le desserre quand on le frappe dans le sens opposé. Voyez le vol. V de la *Bibl. Univ.* de Genève. [A]

Le tube recourbé qui s'élève du centre du couvercle communique par son extrémité dans l'intérieur d'une caisse rectangulaire divisée par une paroi verticale en deux compartimens. Cette caisse est logée dans une cuve de bois, et plongée en entier dans l'eau, pour refroidir les produits, tant liquides que gazeux, et pour en faciliter la séparation : la plus grande partie du goudron se dépose dans le second compartiment ; et dans le premier se recueillent l'acide pyroligneux et le gaz ammoniacal. Mais, les produits aëriformes, éminemment dilatés par la chaleur rouge de la cucurbite, traversent ce premier récipient, et emportent avec eux du goudron fort atténué et à l'état de vapeur, qui les rend impurs. Ils entrent de cette caisse dans un serpentin entièrement plongé dans l'eau ; le goudron achève de se condenser, et il sort liquide au bas du serpentin, d'où il coule par un tube incliné dans un vase ou récipient particulier, qui lui est destiné.

Les produits gazeux, ainsi débarrassés de leur goudron, passent dans un troisième vase épuratoire qui contient une forte lessive de potasse caustique, ou de chaux ; en la traversant ils déposent le gaz acide carbonique et le gaz hydrogène sulfuré ; on y trouve encore quelques restes de goudron. Finalement le gaz combustible ainsi purifié, et encore lavé dans l'eau simple, arrive dans le gazomètre.

Celui de mon appareil a environ cinq pieds cubes anglais de capacité? Il porte à l'extérieur une échelle, ou division, qui indique en pieds et fractions du pied cube, le volume du gaz contenu. Le gazomètre se prête fort bien à toutes les déterminations de volume de gaz, tant pour sa production que pour sa combustion ; et il est accompagné d'un systême de tubes d'émission propre à distribuer le gaz dans des directions diverses. Le tube principal s'ouvre et se ferme par le mouvement de deux petites colonnes de mercure, qui remplacent avec avantage les robinets ordinaires.

La dernière partie de l'appareil est composée de plusieurs orifices ou porte-flammes, de formes et de dimensions différentes; il y en a à doubles courans d'air d'après la méthode d'Argand, entourés d'un globe de verre, et qui donnent une lumière vive et agréable. Cette partie de l'appareil m'a coûté le plus grand nombre d'essais, et elle a exigé une suite d'expériences directes pour déterminer les dimensions les plus convenables soit aux orifices flammifères soit aux tuyaux de conduite du gaz. Car dans le Traité d'Accum, tout ce qui a rapport aux proportions et aux mesures est passé sous silence.

Les détails que je viens de donner supposent que le lecteur connoît l'appareil d'Accum, et ils n'ont d'autre objet que d'indiquer les changemens que j'ai tâché d'introduire pour mieux atteindre l'objet que j'avois en vue. Il est par exemple, de la plus grande importance que le gaz ne donne ni fumée ni odeur en brûlant, et qu'il se présente aux becs de combustion parfaitement dégagé d'acide carbonique, d'hydrogène sulfuré, et de goudron. L'expérience m'a convaincu que sans des lavages répétés, dans l'eau pure et dans une forte lessive caustique, sans une étendue de l'appareil qui diminue la vîtesse des gaz qui sortent de la cucurbite chauffée au rouge; enfin sans un système de refrigérans convenable, la flamme ne peut être ni pure ni lumineuse. Pour obtenir toutes ces conditions j'ai adapté à mon appareil deux refrigérans et quatre caisses de purification; et je l'ai fait de manière que le gaz fût lavé trois fois; deux dans l'eau pure, et une dans une forte lessive caustique. J'ai obtenu ainsi une flamme pure et très-vive sans odeur, et qui après avoir brûlé pendant plusieurs heures, n'a laissé aucun dépôt sur le verre. Enfin, pour pouvoir reconnoître les produits que reçoit chaque caisse, et dans toutes les périodes de l'opération, données très-utiles dans un appareil en

recherche, chaque cavité est munie de robinets qui facilitent toutes les séparations qu'on peut être dans l'intention de faire.

On peut conclure de ce qui précède, et de la nature des opérations que j'avois en vue, que le thermolampe proposé par le marquis Ridolfi, quelque ingénieuse qu'en soit l'invention, ne peut procurer un bon éclairage, le gaz n'y étant ni lavé ni purifié comme il convient; on ne peut ni le mesurer, ni en régler l'émission, puisqu'il n'y a pas de gazomètre. J'ai peine à croire que la crainte de rupture dans les tubes, ou d'une détonation dans le gazomètre, soient des motifs suffisans pour supprimer ce récipient, et les lavages. Les tubes de fer blanc bien soudés résistent dans mon appareil à la pression de deux et jusqu'à trois pieds d'eau; et il ne m'est pas arrivé de les voir se rompre ou s'entr'ouvrir. Quant à la détonation, elle ne peut avoir lieu que par l'impéritie ou la négligence de l'opérateur. Le résultat même des expériences de Mr. Ridolfi confirme pleinement ce que je viens d'avancer; le gaz y conserve son goudron jusqu'au bec des tubes, et ce produit donne de la fumée et de l'odeur dans sa combustion. Le gaz acide carbonique mêlé allanguit et obscurcit la flamme, et le gaz hydrogène sulfuré la rend fétide. L'appareil du marquis Ridolfi me paroît excellent pour recueillir l'acide pyroligneux qu'on emploie dans la fabrication de la céruse et de l'acétate de plomb; j'admire aussi les belles expériences de l'auteur sur la manière de distiller, de purifier, et de condenser le goudron, en un mot dans la partie chimique de ses dispositions; mais je le trouve bien moins parfait dans ce qui a rapport à l'éclairage. Je passe aux expériences.

Je commençai par les mêmes essais préliminaires que j'ai répétés en public à l'occasion de la distribution solemnelle des prix dans ce Lycée. Après avoir exposé la construction de l'appareil, je recueillis le gaz, d'abord

de la houille, ensuite du bois, et je le fis brûler dans divers becs, sous des formes très-variées. Le Gouvernement, témoin de ces essais, m'en témoigna sa satisfaction. Je m'occupai ensuite de la recherche particulière du volume et de la force éclairante du gaz; recherche que j'ai poursuivie avec beaucoup d'attention. Mes premières expériences furent faites avec les houilles de Vicentin et du pays de Vérone, que le comte Igneazio Bevilacqua, amateur zélé et très-instruit des sciences naturelles, eut la bonté de me fournir en grande abondance.

La houille du Véronois brûle d'une flamme vive, et ne laisse pour résidu qu'une flamme blanche et légère. Celle du Vicentin brûle beaucoup plus lentement, avec peu de flamme, et elle laisse pour résidu une cendre pesante et de couleur obscure; la première ressemble à celle qu'on préfère en Angleterre pour l'éclairage, et qu'on y nomme kennel-coal. L'autre ressemble à la houille de Newcastle, qu'on mêle, par économie, à la première pour l'éclairage. J'ai présenté les résultats de mes expériences sur ces houilles, dans un tableau qui présente la quantité de gaz éclairant obtenue d'une livre poids d'Angleterre (1) égale à 18 onces poids de Crémone; — la quantité des produits liquides et solides d'une valeur quelconque dans le commerce — enfin, la force éclairante du gaz pendant une heure de combustion; cette force est représentée par le nombre de chandelles de quatre à la livre de notre poids, qui donneroient la même clarté. On voit, au seul aspect de ce tableau, que la première des deux qualités de houille est de beaucoup préférable à la seconde, soit pour la quantité soit pour la force éclairante du gaz qu'elle fournit; son gaz se purge aussi plus facilement, et elle abonde en

(1) L'auteur ne dit pas si c'est du poids appelé *troy*, ou de celui qu'on nomme *avoirdupoids*. [R]

huile volatile et en gaz oléfiant, propriété qui contribue à rendre sa flamme plus brillante. Elle donne aussi beaucoup de chaleur, car elle fond le verre en un instant, et on peut aisément l'employer à souder les métaux.

La quantité de gaz que j'ai obtenue est supérieure à celle que retirent les Anglais, c'est-à-dire, le volume d'un pied cube environ par livre pesante de houille ordinaire, et de quatre pieds cubes, au maximum, pour une livre de kennel-coal. Mais la quantité de goudron liquide que j'ai retirée est moindre, à proportion; car les Anglais obtiennent environ une once par livre de houille; je n'en retire guères que la moitié, et quelquefois même. Je me persuade que la différence provient de la qualité supérieure de la houille véronoise, et plus encore du procédé que j'emploie dans la distillation. Je crois que nous tirerons difficilement quelque parti de l'huile volatile de goudron, parce qu'en opérant, comme je le fais, dans une cucurbite rouge, le goudron se décompose en huile volatile et en gaz oléfiant. De plus, j'opère sur de petites quantités comparativement au volume du vase que j'entretiens uniformément rouge cerise. Par ces procédés, j'obtiens plus de gaz, il a plus de force éclairante, et c'est le véritable gaz hydrogène carburé.

Mais, la houille Véronoise coûteroit, rendue à Crémone, 9 livres d'Italie par quintal métrique, et à Milan, plus de 10 livres; tandis qu'elle coûte (même poids) 4,50 à Londres, et 2,50 à Paris. Or, même en admettant qu'on pût obtenir quelque diminution sur les frais de transport, je crains que le prix final de la houille ne fût trop élevé, pour faire de l'éclairage par le gaz un procédé économique. J'ai donc porté ma recherche vers des combustibles moins coûteux, tels que la lignite de Gandino dans le Bergamase, et les bois ordinaires. On voit dans mon tableau le résultat de ces expériences, et on y trouve aussi la quantité approximative d'acide

pyroligneux et de goudron qu'on retire de la distillation des bois. On y verra que le chêne ordinaire est préférable aux autres bois, et à la houille elle-même, sous le rapport du volume du gaz produit; mais que la force éclairante du gaz est comparativement moindre. Accum rapporte quelques expériences sur cet objet, faites à Pétersbourg par MM. Sobolewski et Horrer, desquelles il resulte, que 2130 livres de bois donnent 5000 pieds cubes de gaz; ainsi, une livre donne 2,344 pieds cubes de France, qui valent près de trois pieds cubes anglais, en ayant égard à la différence entre la livre française et la livre anglaise. Ainsi, mon résultat est au moins double de celui obtenu à Pétersbourg. Toutefois, je ne crois pas qu'on puisse obtenir en grand précisément la proportion qu'on trouve dans une expérience de cabinet, soignée dans tous ses détails; et cette réflexion m'a porté à dire d'entrée, que je ne croyois pas qu'on pût se procurer la solution complète du problême autrement qu'en opérant en grand. Je ne donne donc mon tableau que comme un encouragemeut à des essais sur une plus grande échelle.

Peut-être aurois-je dû tenter de calculer les frais de l'éclairage par le gaz comparativement à celui qu'on se procure en brûlant le suif, l'huile, etc., mais je n'avois pas des données assez exactes sur le prix des combustibles à distiller, ou sur la quantité précise du charbon, ou du bois nécessaires pour chauffer le cucurbite, sur le capital à employer à la construction de l'appareil, sur la valeur des produits en goudron, en liqueur ammoniacale, en acide pyroligneux, etc. Je ne tarderai pas à m'occuper de ces évaluations.

Toutefois, et dans le but d'engager à entreprendre des essais en grand, je vais donner les élémens d'un calcul qui indique le gain probable qu'on obtiendroit d'un établissement de ce genre.

D'après l'estimation la plus modérée, et notablement

inférieure à ce qu'on pourroit déduire de mes expériences, six livres (de dix-huit onces) de houille de Vérone donnent vingt-quatre pieds cubes de gaz. Vingt-quatre pieds cubes de gaz égalent en faculté éclairante dix-huit onces de suif.

Cela posé, 18 onces de suif coûtent .	Liv.	0,90
6 livres de houille coûtent . .		0,24
différence . . .		0,66

En distillant du chêne, on obtiendroit le même effet lumineux avec quatre livres seulement.

Ainsi, 18 onces de suif coûtent		0,90
4 livres de bois de chêne		0,04
différence . . .		0,86

Maintenant, nous avons aussi vérifié ce qu'on a trouvé en Angleterre, savoir, que les produits liquides et solides du thermolampe payent, et au-delà, les dépenses de l'opération, et l'intérêt du capital employé à l'établissement de l'appareil. Ainsi, les différences trouvées ci-dessus seroient en pur gain. On auroit donc, dans le thermolampe à houille, 275 pour cent de profit; et dans celui à bois de chêne 2150 pour cent. Mais considérons ce résultat seulement comme une approximation très-éloignée; réduisons le profit de la moitié, des deux tiers, de ce que présente l'évaluation ci-dessus; ce qui en resteroit suffit bien pour encourager à faire l'essai et à y hasarder quelque somme. Mais j'en parlerai plus au long dans une autre lettre, dans laquelle je vous ferai part du résultat des tentatives que j'ai faites pour déterminer les proportions les plus convenables en dimension et en capacité, des diverses parties de l'appareil, et sur-tout des tubes et des orifices qui donnent

issue

issue au gaz; conditions nécessaires pour établir avec précision le calcul économique de l'entreprise (1).

---

(1) Mr. Aldini, membre de l'Institut Impérial de Milan a repris depuis quelque temps ses recherches physiques sur le thermolampe, convaincu que le défaut du combustible qui seroit le plus propre à cet objet, n'est pas un motif suffisant pour y renoncer dans notre pays. Nous avons fait mention dans le bimestre précédent des expériences de ce genre, qu'il a communiquées à l'Institut: et nous pouvons annoncer aujourd'hui qu'il prépare un travail complet sur le thermolampe, considéré sous le point de vue scientifique, et sous celui de l'économie relativement à notre pays; ouvrage dont l'annonce nous a été communiquée. Il propose d'éclairer avec le gaz non-seulement les théâtres, les grands salons de compagnie, les fanaux; mais sur-tout, tous les grands établissemens publics dans lesquels on entretient une combustion nécessaire pour d'autres usages, et même dans les cheminées et les poëles ordinaires. Et comme le gaz se développe du bois plus facilement que des lignites et des houilles, on ne pourroit obtenir les avantages économiques dont il parle qu'en employant les bois. Enfin, à l'exemple de Lebon à Paris en 1802, et de Wentzler en Moravie en 1803, il veut, pour plus d'économie, profiter, non-seulement de la lumière mais de la chaleur que peut fournir le thermolampe pour chauffer les appartemens, faire bouillir de l'eau, etc. [A]

TABLEAU des produits de la distillation faite au Thermolampe obtenus de 18 onces de combustible.

COMBUSTIBLES.	Gaz lumineux. pieds cub.	Éclaire dans une heure autant que les nombres suivans de chandelles de 3 onces.	Goudron. onces.	Acide pyroligneux. onces.	Liqueur ammoniacale. onces.	Charbon. onces.
Houille du Véronois.	5	8	0,50	——	0,96	9
dite, du Vicentin.	4	4	0,50	——	0,90	9
Lignite de Gondino.	6	6	0,25	——	——	9
Bois de peuplier.	4	3	0,25	4	——	4,50
— de vigne.	6	6	0,25	4	——	4,50
— de chêne.	7	8	0,33	5	——	4,50
— de saule.	6	6	0,25	5	——	4,50

HISTOIRE NATURELLE.

Notice sur le Val de Bagne en Bas Vallais, et sur la catastrophe qui en a dévasté le fond, en Juin 1818 (1).

Le Val de Bagne est une vallée transversale de la haute chaîne méridionale du Vallais, et elle coupe presque à angle droit plusieurs chaînes partielles de cette grande masse de montagnes qui séparent la Suisse du Piémont. Par tout où la vallée de Bagne coupe ces différentes chaînes elle se trouve resserrée très-étroitement entre les couches en place qui forment ces monts très-élevés. Dans plusieurs de ces étranglemens de la vallée, la Dranse, qui en occupe le fond, se trouve resserrée entre des rochers coupés à pic, qui ne lui laissent qu'un lit étroit, d'où elle entre dans les bassins plus vastes dont le fond de la vallée est composé, et

(1) Cette intéressante notice est le développement du Rapport verbal, fait le 29 du mois dernier, à la *Société Helvétique des Sciences naturelles* siégeant à Lausanne, par Mr. Escher, de la Linth, témoin des événemens désastreux qu'il décrit. Ce Rapport fut accompagné d'un modèle de la Vallée, fabriqué en terre glaise par lui conjointement avec Mr. Venetz, ingénieur du Vallais, qui a rendu des services éminens dans ces circonstances critiques; ce modèle, qui parloit aux yeux en même temps que le Rapporteur s'adressoit à l'esprit et au cœur, rendoit comme palpables tous les détails que l'imagination ne présente qu'imparfaitement lorsqu'elle n'est pas aidée de quelque secours. [R]

qui avant la dernière catastrophe offroient des plaines horizontales couvertes d'une belle verdure et de grands arbres qui ombrageoient de jolis groupes de maisons et de granges.

La chaîne méridionale de la vallée, à partir de la séparation du Val de Bagne avec la vallée d'Entremont, qui conduit à l'Hospice du St. Bernard, s'élève bientôt à la hauteur des neiges éternelles, et forme le mamelon le plus septentrional des sommités toutes glacées du mont Combin. La chaîne septentrionale ne s'élève pas si brusquement, et n'atteint la zône des neiges éternelles qu'au mont Pleureur, qui se trouve à six lieues de l'entrée de la vallée. Jusques là, cette chaîne sépare le Val de Bagne de la grande vallée du Rhône, mais là où elle s'élève à la hauteur des glaces, elle se dirige au sud et sépare alors le Val de Bagne de la vallée d'Hyères qui se trouve, comme elle, une branche latérale de la grande vallée du Rhône. Le mont Pleureur descend par une pente très-roide dans la vallée de Bagne, et y forme, avec le mont Mauvoisin qui s'élève vis-à-vis de lui, un étranglement assez long, étranglement dans lequel la Dranse se trouve resserrée dans un couloir de vingt à quarante pieds de largeur et dont les parois s'élèvent verticalement jusqu'à la hauteur de cent pieds environ, de manière que le pont de Mauvoisin qui servoit de communication aux deux côtés de la vallée portoit sur des rochers perpendiculaires, à quatre-vingt-dix pieds au-dessus du lit de la rivière.

A côté du mont Pleureur, vers le fond de la vallée, s'élève le mont Gétro, dont la pente, aussi très-roide, et formée en gradins par les couches peu inclinées des rochers qui composent cette montagne, est en partie couverte de pâturages où se trouvent plusieurs *chalets* très-élevés. Un couloir fort étroit et assez profond sépare le mont Gétro du mont Pleureur; et c'est au haut de ce couloir que se trouve le glacier de Gétro; il

forme la partie la plus avancée vers le nord, de cette grande étendue de glaciers qui, depuis le grand St. Bernard couronne, sans interruption, jusqu'au Simplon, la grande chaîne des Alpes qui sépare la Suisse du Piémont.

En tout temps les eaux du glacier de Gétro tombent en cascades dans le couloir qui descend en pente très-roide jusques dans la Dranse, à l'extrémité supérieure de cet étranglement de la vallée où se trouvoit le pont Mauvoisin. Mais, depuis quelques années le glacier de Gétro s'est tellement avancé sur la crête des rochers qui forment le bord supérieur de ce grand couloir, qu'il en tombe presque continuellement des masses énormes de glace qui, se mêlant aux eaux des cascades, occasionnent un fracas épouvantable, et se trouvent en partie retenues sur les gradins escarpés des rochers du couloir ; le reste tombe jusqu'au fond de la vallée, où ces fragmens s'accumulent plus ou moins selon la quantité de glace que fournit le glacier, et la saison qui en favorise, ou ralentit la fusion.

Déjà depuis cinq ans l'accumulation de ces glaçons tombés depuis le bord du glacier de Gétro jusques dans le lit de la Dranse, a commencé à former un nouveau glacier, sous l'apparence d'un demi cône dont le sommet est dans le couloir, à cinq cents pieds environ au-dessus du lit de la rivière, et dont la base remplit tellement tout le fond de cette partie encore étroite du Val de Bagne, que la pente de ce cône de glace, incliné à-peu-près de quarante-cinq degrés, se trouve appuyée, dans une hauteur de deux cents pieds, contre la base presque verticale du mont Mauvoisin, qui se trouve vis-à-vis du glacier de Gétro dans la chaîne qu'on a à droite en remontant la vallée de Bagne.

Ce nouveau glacier, qui ferme ainsi absolument le fond de la vallée, n'est sans doute pas composé exclusivement des glaçons tombés du haut du glacier de

Gétro; des avalanches de neige paroissent s'être réunies là pour le former; et lorsque cet amas de glace et de neige s'est trouvé une fois assez grand pour résister à la chaleur passagère des étés antérieurs, il est clair que les neiges des hivers suivans, jointes aux nouvelles avalanches de neige et de glace rassemblées dans ce fatal couloir, étoient plus que suffisantes pour agrandir ce nouveau glacier, qui, par les eaux de pluie et de neige fondue qui s'y infiltrèrent et s'y gelèrent de nouveau, a composé à la fin une masse homogène de glace, d'un volume si énorme qu'on ne peut prévoir l'époque de sa destruction.

Cependant les eaux de la Dranse, qui viennent du glacier de Tzermotane et de quelques autres glaciers du haut de la vallée, et qui forment déjà là un torrent assez fort trouvèrent encore passage par dessous le glacier, dont le fond fut sans doute en partie dégelé par la chaleur de la terre et celle de l'eau qui le traversoit. Déjà l'année passée cette rivière avoit été obstruée pendant quelque temps par le glacier, et s'étoit ouvert assez brusquement un passage qui occasionna d'assez grands dommages dans la partie inférieure de la vallée, et jusqu'à Martigny.

Mais ce fut au mois d'avril dernier, qu'on remarqua que l'eau de la Dranse étoit retenue au fond de la vallée de Bagne, et qu'elle y avoit formé un lac d'une demi lieue de longueur. Le danger d'un écoulement subit de ce lac, dont la superficie s'élevoit et s'étendoit de jour en jour, étoit trop grand pour qu'on ne dût pas tenter tous les moyens possibles propres à prévenir une catastrophe. On convint de percer une galerie souterraine à travers l'énorme cône de glace, soixante pieds plus bas que la ligne de contact du nouveau glacier avec la pente du mont Mauvoisin, niveau par lequel on devoit s'attendre que le nouveau lac, toujours croissant, se verseroit dans la partie inférieure de la vallée,

si le glacier pouvoit résister à la pression énorme de cette masse d'eau accumulée au-dessus de l'obstacle. Le point où l'on exécuta la galerie d'écoulement à travers le glacier fut fixé à la hauteur à laquelle on comptoit que le lac atteindroit, à l'époque où la galerie pouvoit être finie. On espéroit qu'au moyen de cette issue préparée, l'eau qui la traverseroit fondroit peu-à-peu son fond, et l'abaisseroit tellement que, par là même, le lac pourroit s'abaisser en même proportion, et diminuer de jour en jour le danger d'une rupture du glacier, et d'un écoulement subit de l'eau qu'il retenoit. Cette opération, très-bien calculée pour les circonstances dangereuses où l'on se trouvoit, fut exécutées sous la direction de Mr. Venetz, ingénieur du Vallais, avec une persévérance et un courage inébranlables, malgré les difficultés qui se présentoient chaque jour, et le danger de travailler dans un lieu où, à chaque minute, il tomboit des glaçons du glacier supérieur, et dans une masse qui pouvoit, à tout instant, être minée par le lac, ou fracassée et enlevée par la pression énorme de l'eau. Ce travail dangereux fut commencé le 10 mai et achevé le 13 juin. Pendant ces trente-quatre jours le lac haussa de soixante-deux pieds; mais pendant huit jours l'accroissement des eaux du lac n'ayant élevé son niveau que de quatre pieds, à cause d'une température froide survenue dans l'atmosphère, l'entrée supérieure de la galerie se trouva encore de plusieurs pieds au-dessus du niveau du lac; et l'intrépide Mr. Venetz eut encore le temps d'abaisser de quelques pieds le fond de cette ouverture pour hâter d'autant l'écoulement du lac et diminuer la masse d'eau qui s'y accumuloit indéfiniment.

Pendant le travail dangereux de cette galerie, longue de six cent huit pieds au travers de l'épaisseur du glacier, il se détacha plusieurs fois des masses de glace, de plusieurs milliers de pieds cubes, de la base du glacier du côté du lac; ces fragmens tombés dans le lac

avec fracas remontèrent à sa surface, et y formèrent de petites isles de glace flottantes. Ces accidens montroient le risque que couroient à chaque instant les ouvriers de la galerie d'être écrasés et ensevelis sous le glacier.

Le 13 juin au soir, au moment où le nouveau lac prit écoulement par la galerie, achevée heureusement et sans accident grave, la longueur du lac étoit de dix à douze mille pieds; sa largeur moyenne à la surface pouvoit être de sept cents pieds : celle de son fond de cent pieds; ainsi, sa largeur moyenne absolue étoit de quatre cents pieds, sur une profondeur moyenne de deux cents pieds : le lac contenoit donc au moins huit cents millions de pieds cubes, à l'époque de sa plus grande hauteur.

Depuis le 13 juin au soir jusqu'au 14 à onze heures du matin, le lac s'éleva encore un peu, malgré l'écoulement que la galerie procuroit. Dès lors, le fond de cette galerie commença à se creuser par la fusion de la glace sur laquelle couloit l'eau qui parcouroit la galerie, et le lac descendit d'un pied jusqu'à cinq heures du soir du même jour. Le 15 juin à six heures du matin le fond de la galerie se trouva déjà tellement abaissé que la hauteur du lac avoit diminué de dix pieds; et vingt-quatre heures après, déjà de trente pieds. Le 16 juin à quatre heures du soir, moment où l'eau s'ouvrit le passage en rompant le glacier, et où le lac s'écoula en masse, son niveau s'étoit abaissé de quarante-cinq pieds au-dessous de la plus grande hauteur qu'il avoit atteinte.

Cet abaissement du lac ayant eu lieu par le haut, c'est-à-dire, là où sa section avoit sa plus grande largeur, il en résulte, en l'estimant seulement à six cents pieds, que l'eau du lac avoit diminué par l'effet de la galerie d'écoulement, de deux cent soixante et dix millions de pieds cubes, au moins; de manière qu'il ne contenoit plus à l'instant de la débâcle que cinq cent

trente millions de pieds cubes d'eau, au lieu des huit cents millions qu'il renfermoit trois jours auparavant.

Au moment où la galerie commença à opérer, l'eau qui la parcouroit se versa à la sortie, en cascade, dans l'ancien lit de la Dranse, au-dessous du glacier. Cette eau dans sa chûte fondoit avec rapidité la glace et rongeoit très-fortement à sa sortie le fond de la galerie. L'eau qui s'infiltroit dans des fentes et des crevasses dont le glacier étoit encore pénétré dans quelques endroits et sur-tout au bord, faisoit tomber de grandes masses de glace qui se détachoient avec fracas du bord inférieur du glacier. Par ces différens effets réunis la galerie perdit en longueur, la cascade se creusa un couloir très-profond, et la masse du glacier qui formoit en cet endroit la paroi du lac diminua tellement en épaisseur, que le fond de la galerie, qui avoit au commencement six cent huit pieds de longueur étoit réduit à huit pieds au moment où le lac entier força le passage.

Ce ne fut point cependant la rupture de cette paroi de glace devenue si mince qui décida cette effroyable débâcle; elle fut l'effet d'un autre accident. Lorsque la cascade eut formé un couloir profond de quelques centaines de pieds dans la masse inférieure du glacier, et qu'en y pénétrant toujours plus, elle vint à tomber sur le pied du mont Mauvoisin qui passoit sous le glacier et contre lequel celui-ci étoit appuyé, le pied de ce mont se trouva composé là, non de couches de rochers en place, mais d'une masse épaisse d'éboulis couverte par de la terre végétale; la cascade, dis-je, attaqua cette masse peu cohérente, l'enleva successivement; et ainsi l'eau du lac qui s'étoit infiltrée dans cette masse qu'elle délayoit et qui s'affoiblissoit d'un instant à l'autre par l'opération de la cascade, se trouva enfin assez forte pour pousser en avant ce terrain ramolli du pied du mont Mauvoisin et se frayer un passage entre le glacier et les couches de roches en place qui forment cette

montagne. Alors le lac s'écoula tout à-la-fois; la tranchée de glace qui se trouvoit encore entre la galerie et le mont Mauvoisin se rompit, avec un fracas épouvantable, et la masse d'eau sortit avec une telle furie, par cette grande ouverture qu'elle avoit forcée entre le glacier et le mont Mauvoisin, que, dans une demie heure le lac fut entièrement vidé, et les cinq cent trente millions de pieds cubes d'eau qu'il contenoit, bondissant dans la vallée avec une étendue et une violence dont on ne peut se former l'idée détruisirent tout sur leur passage. Vraisemblablement l'écoulement du lac auroit eu lieu avec une rapidité plus grande encore, s'il ne s'étoit pas trouvé, immédiatement au-dessous du glacier, la gorge étroite qui existe entre le pied du mont Pleureur et un mamelon avancé du mont Mauvoisin. L'eau s'engouffroit dans cette gorge avec une force telle, qu'elle emporta le pont Mauvoisin élevé de quatre-vingt-dix pieds au-dessus du niveau de la Dranse, et qu'elle dépassa encore de plusieurs toises la masse avancée du mont Mauvoisin. A la sortie de cette gorge étroite l'énorme masse d'eau se déploya dans une partie plus large de la vallée de Bagne, qui forme un assez grand bassin, fermé en bas par un nouvel étranglement de la vallée, par lequel l'eau s'échappa encore avec une telle violence, qu'elle enleva tout ce qui recouvroit les rochers en place, détacha même quelques parties de ceux-ci, et les précipita dans l'abîme. Un nouveau bassin de la vallée reçut cette épouvantable masse liquide, qui rongeoit par tout le pied des montagnes, y enlevoit, forêts, roches détachées, maisons, granges, terrains cultivés, et ravageoit encore le pied de ces pentes roides, mais plus ou moins fertiles des deux chaînes de montagnes qui bordent la malheureuse vallée. Plusieurs rétrécissemens qui se trouvoient plus bas, soulevoient l'eau à une hauteur considérable, et accroissoient d'autant la furie avec laquelle elle inondoit les plaines inférieures,

où tout obstacle étoit renversé et emporté. Des amas énormes de cailloux et de rocs que la débacle avoit détachés plus haut, furent déposés dans ces plaines, tout-à-l'heure si riantes et si peuplées, et converties en un instant en un désert aride. Arrivée au Chable, l'un des villages principaux de la vallée, la débacle se trouva resserrée entre les assises d'un pont solide; sa masse qui parut contenir encore plus de débris des dévastations supérieures que d'eau, s'éleva alors à plus de cinquante pieds au-dessus du niveau ordinaire de la Dranse, et commença à attaquer le terrain incliné, sur lequel sont bâtis l'église et le village presque entier. Quelques pieds de hauteur de plus, et la débacle atteignoit le village, et le faisoit disparoître. Dans cet instant décisif, le pont se rompt; les maisons qui se trouvent à ses deux extrémités sont balayées; le passage est ouvert, la masse épouvantable, composée d'eau et de débris, va se répandre dans la partie large de la vallée jusques à St. Branchier; tout ce qui se trouve sur son passage est miné, ruiné, enlevé. Maisons, routes, champs couverts de belles moissons, arbres magnifiques chargés de fruits, tout est englouti, absorbé; le chaos mobile, chargé de toutes ces dépouilles, va se jeter dans l'étroite vallée que parcourt la Dranse, de St. Branchier à Martigny, et que suit la route du St. Bernard: encore là rien ne résiste à l'impitoyable débacle; la route est détruite, toutes les usines bâties le long de la Dranse, sont précipitées dans le torrent qui, arrivé près de Martigny, et s'échappant de la vallée étroite, se répand dans la plaine que forme la grande vallée du Rhône, couvre tous les champs, les vergers, traverse le bourg et la ville de Martigny, enlève là encore des maisons et des granges, couvre toute la plaine d'un limon épais, et de milliers d'arbres déracinés, de débris de maisons, de meubles, de cadavres d'hommes et d'animaux, et va enfin se jeter, en se ramifiant, dans le lit du Rhône.

Ce fleuve, encore peu grossi par les eaux des neiges, dont la fonte ne faisoit alors que commencer, reçut sans dommage ultérieur tout ce qui restoit de mobile dans cette terrible débacle qui venoit de dévaster l'une des plus belles vallées des Alpes, sur une étendue de dix lieues.

D'après le témoignage unanime des habitans, cet écoulement a duré à-peu-près une demi heure, par tout où il a passé; ainsi, dans l'espace de trente minutes, la masse entière de l'eau du lac, entraînant avec elle tous les débris, et formant un volume de plus de 530 millions de pieds cubes, a passé dans toutes les sections de la vallée. La débacle donc fournissoit, dans chaque seconde de temps, 300000 pieds cubes d'eau. Le Rhin au-dessous de Basle, où toutes ses eaux, depuis le Tyrol jusqu'au Jura, se trouvent réunies, fournit dans le temps des hautes eaux, à-peu-près 60000 pieds cubes d'eau par seconde. Ainsi, la débacle de la malheureuse vallée de Bagne a dû contenir cinq fois plus d'eau que le haut Rhin n'en charrie. Cette comparaison pourra servir d'échelle pour se faire une idée de l'énorme masse d'eau qui a produit tant de ravages.

D'après les témoignages recueillis, l'eau de la débacle employa trente-cinq minutes à venir du glacier qui la retenoit, jusqu'au Chable. L'éloignement de ces deux points, en suivant le cours de la Dranse, est de 70000 pieds environ. Donc l'eau chargée de tous les débris, se mouvoit avec une vîtesse de trente-trois pieds par seconde. La vîtesse des fleuves les plus rapides est de six à dix pieds par seconde; bien peu atteignent une vîtesse de treize pieds; ainsi, dans le canal rectiligne et absolument régulier de Mollis, la Linth, lorsque ce canal se trouve plein, coule avec une vîtesse de douze pieds par seconde. Celle du torrent de la débacle, multipliée par la masse demi-solide qui étoit en mouvement, explique donc très-bien la force avec laquelle des forêts,

des maisons, des rochers, même en place, ont été enlevés et portés au loin.

Depuis le Chable la masse de l'écoulement doit avoir mis environ cinquante-cinq minutes à arriver à Martigny. La distance de ces deux lieux, en suivant les inflexions de la vallée, peut être de 60000 pieds; donc la vîtesse moyenne du courant dans cet espace, étoit à-peu-près de dix-huit pieds par seconde. La pente de cette partie de la vallée étant moindre que celle de la portion supérieure, et l'eau ayant perdu une partie de l'impulsion résultant de sa chûte par la gorge ouverte dans le glacier, on peut croire que la vîtesse du courant fut considérablement diminuée dans cette vallée plus basse et d'une largeur plus uniforme; le temps que mit la débâcle à la parcourir fut donc probablement bien plus long que celui de son cours dans la vallée supérieure.

De Martigny à St. Maurice, l'eau de la débâcle, comprise alors dans le lit du Rhône, arriva en 70 minutes: la distance peut être de 50000 pieds; ainsi la vîtesse du fleuve devoit être de onze à douze pieds par seconde. La débâcle étant très-étendue et très-divisée dans la plaine de Martigny, le temps qu'elle mit à traverser cette contrée dut être bien plus long que celui de son passage par les vallées supérieures.

Enfin, de St. Maurice au lac de Genève, distance qui approche de 80000 pieds, l'eau et les décombres ont mis environ 230 minutes, ce qui donne une vîtesse de six pieds par seconde. Sans doute qu'au-dessous de St. Maurice cette vîtesse étoit bien plus grande, et bien moindre près du lac de Genève, puisque sa vîtesse de six pieds par seconde exprime la vîtesse moyenne de tout ce dernier trajet.

On se tromperoit fort si l'on ne vouloit estimer l'avantage résulté de l'exécution de la galerie d'écoulement au travers du nouveau glacier, que d'après la masse qui

s'écoula pendant trois jours par cette galerie ; car non-seulement elle a enlevé au lac les 270 millions de pieds cubes qui l'ont traversée, mais elle a empêché l'élévation du niveau de l'eau jusqu'à la hauteur du point de contact entre le glacier et le mont Mauvoisin, terme qui, comme on l'a vu, se trouvoit soixante pieds plus haut que la galérie ; le lac auroit donc pris une longueur de 15000 pieds, et sa largeur auroit dépassé mille pieds ; donc soixante pieds de hauteur d'eau de cette surface auroient fourni une masse de 900 millions de pieds cubes d'eau, qui ajoutés aux 800 millions qui se trouvoient dans le lac avant l'ouverture de la galerie, auroient porté le volume total de l'eau du lac à 1700 millions de pieds cubes. Or, comme la débâcle n'a fourni que 530 millions de pieds cubes d'eau, sa masse a été réduite à moins d'un tiers de l'eau qui se seroit accumulée dans le lac, sans la sage mesure que le gouvernement du Vallais fit exécuter par les conseils et les soins de Mr. Venetz. Il n'y a pas de doute que, si ces 1700 millions de pieds cubes d'eau eussent été accumulés dans le lac, et qu'il eut commencé à dépasser le point de contact du glacier et du mont Mauvoisin, la cascade, qui se seroit formée par ce versant, et qui seroit tombée immédiatement sur la masse de décombres qui recouvroit les couches de rochers du mont Mauvoisin, auroit de suite ramolli et enlevé cette masse mobile de décombres et de terre végétale, et qu'ainsi le lac se seroit forcé un passage tout aussi précipité que celui qui a eu lieu. Mais une masse d'eau triple, échappée subitement de ce grand réservoir, n'auroit certainement pas laissé de vestiges d'habitations ni dans le Val de Bagne, ni à St. Branchier ; et vraisemblablement tout Martigny auroit été détruit de fond en comble. Il y a encore une circonstance à remarquer pour bien aprécier tout l'avantage qui est résulté de cette galerie d'écoulement qui fut exécutée avec tant d'activité. On a vu que le lac s'élevoit journellement,

pendant l'exécution de cette galerie, à peu près de deux pieds; lorsqu'il seroit arrivé à la hauteur où sa surface se seroit accrue dans une proportion plus grande, ce rehaussement auroit, sans doute, diminué, malgré la plus grande fonte des neiges et des glaciers occasionnée par la plus grande chaleur. Mais, en admettant la même ascension de la surface du lac, le moment de la débâcle auroit été retardé d'un mois au moins, et auroit alors eu lieu justement dans le temps des plus hautes eaux du Rhône. Les cinq cent trente millions de pieds cubes d'eau qu'elle a fournis au fleuve se sont écoulés sans occasionner de dommage, le 16 juin, époque où l'eau du Rhône étoit encore assez basse. Mais si les dix-sept millions de pieds cubes se fussent jetés le 16 juillet dans le lit, plus rempli du fleuve, certainement tout le fond de la large vallée du Rhône depuis Martigny jusqu'au lac de Genève auroit plus ou moins partagé le malheureux sort de la vallée de Bagne.

Cependant, le nouveau glacier de Mauvoisin existe encore au fond de la Dranse : la tranchée qui en a été enlevée par l'effet de la galerie et de la débâcle n'en est qu'une portion bien minime, le couloir par lequel le lac s'est échappé est même refermé par les glaçons tombés du glacier supérieur et par des masses qui se sont détachées des bords du nouveau glacier. Cette accumulation de glaçons dans le débouché du lac se trouve même déjà tellement compacte que la Dranse a peine à se frayer un passage par dessous le glacier; et un nouveau lac, qui le 24 juillet avoit déjà un bon quart de lieue de longueur mais encore peu de profondeur, annonce que les causes d'une nouvelle débâcle existent encore dans ce malheureux détroit de la vallée. Si la chaleur intérieure de la terre parvient à fondre les principaux appuis sur lesquels repose l'énorme cône de glace qui a fermé la vallée, il s'enfoncera un peu, et, d'un jour à l'autre, il pourra fermer de nouveau

l'étroite issue que la rivière trouve encore par dessous. La chaleur de l'atmosphère influe bien peu sur la surface du glacier; des filets d'eau à peine visibles en découlent; et à quatre heures du soir la plus grande partie du glacier se trouve déjà à l'ombre sous la pente haute et rapide de la *Pierre à Vire*, sommité qui surmonte le Mauvoisin dans cette étroite vallée. Les nuits s'allongent; encore un mois, et les nouvelles neiges vont couvrir le glacier; chaque retour d'un beau jour fondra la neige sur les pentes des montagnes voisines, ou produira des avalanches qui vont augmenter le glacier, rendu plus homogène par l'eau froide qui s'y infiltre et s'y gèle. L'hiver, et même l'approche du printems vont multiplier les causes de l'accroissement du glacier qui barre la vallée, et qui menace d'une manière bien effrayante de réitérer l'année prochaine la même scène d'horreur dont on vient de lire les détails. On calcule le volume de l'énorme massif de glace qui forme la barrière; il paroît être de plus de cinquante millions de pieds cubes; on compare avec cette masse les forces de tous les agens que la physique et la chimie fournissent à l'homme et dont il abuse si souvent pour la destruction de son espèce: mais tout est trop foible contre cettte masse gigantesque, dont l'approche même est dangereuse, à cause des débris de glaçons et de roches qui y tombent continuellement du glacier supérieur. Si l'on y essayoit les mines les plus étendues, l'effort de la poudre, ou se perdroit dans les crevasses qui traversent le glacier, ou en occasionneroit de nouvelles; ou, dans le cas le plus favorable ces mines feroient sauter en l'air de grands blocs de glace, retomberoient sur le glacier, rouleroient peut-être par sa pente jusqu'à sa base, où ils ne serviroient qu'à augmenter sa circonférence. Et une seule avalanche accroîtroit, doubleroit peut-être, la masse qui en auroit été enlevée avec beaucoup de frais et de danger sans aucun succès permanent.

Il

Il n'existe qu'une seule mesure qui puisse mettre pour toujours cette vallée à l'abri de semblables désastres, et de plus grands encore, qui pourroient menacer la vallée du Rhône, jusqu'au lac de Genève. Ce moyen consiste à ouvrir une galerie dans les couches calcaires du pied du mont Mauvoisin ou de Pierre à Vire qui se trouve immédiatement en face du funeste glacier. Cette galerie souterraine devroit être assez longue pour que son entrée et sa sortie fussent assez éloignées de la base du glacier, de manière qu'on n'eût pas à risquer que l'une ou l'autre ouverture fût encombrée et ainsi rendue inutile. Il faudroit donner à cette galerie une section suffisante pour que la Dranse pût y passer entière, même dans le temps de ses plus hautes eaux: il paroît qu'une galerie de dix pieds de largeur sur huit de hauteur, seroit suffisante pour cela; car si l'eau la parcourt avec une vîtesse de huit pieds par seconde, comme on peut l'admettre en donnant à la galerie la plus grande pente possible, une masse d'eau de six cent quarante pieds cubes peut y passer par seconde, ce qui fait par jour cinquante-cinq millions de pieds cubes; et ce volume surpasse l'estimation qu'on a cru pouvoir faire d'après les observations, de la quantité d'eau que le fond de la vallée pouvoit fournir chaque jour à l'époque de la grande fonte des neiges. Au moyen d'une telle galerie, dont la longueur pourroit être de deux mille pieds, on assureroit pour toujours à la Dranse un libre écoulement par le fond de sa vallée; cet écoulement seroit alors absolument indépendant du sort bien incertain de ce glacier: on auroit même la facilité de prolonger cette issue souterraine, pour le cas invraisemblable où un accroissement du glacier demanderoit qu'on changeât ou l'entrée, ou la sortie de la galerie.

Toute la Suisse va concourir à alléger, par des secours fraternels, les malheurs des habitans de la vallée de la

Dranse ; un grand nombre d'étrangers, parmi lesquels les Anglais se distinguent, y joignent leurs dons bienfaisans dans le même but. Mais à quoi sert de rétablir des habitations dévastées, si la même catastrophe ne cesse point de les menacer? Tandis que si l'on employoit la plus grande partie des sommes que la bienfaisance va procurer, à l'exécution de cette galerie d'écoulement, toute la vallée seroit préservée à jamais; avantage sans lequel tous les autres resteront précaires.

Il y a encore, dans l'état actuel de la vallée de Bagne une circonstance bien fâcheuse, qui ne peut être changée que par le concours réuni de ses habitans ou par l'intervention du Gouvernement. Les dépôts énormes de roches et de cailloux roulés que la débacle a formés dans les plaines de la vallée obstruent presque partout le cours de la Dranse et la jettent alternativement contre la base des pentes, la plupart rapides, qui l'encaissent. Là, comme partout où une végétation vigoureuse, ou naturelle, ou favorisée par l'agriculture s'établit sur le penchant des montagnes, ces pentes sont composées des débris des rochers supérieurs qui recouvrent le pied jadis nu et inculte : ces remblais naturels sont couverts d'une couche, presque toujours assez légère, de terre végétale qui en assure la fertilité. Mais, déjà à présent, la base de ces pentes plus ou moins fertiles et couvertes de forêts, est attaquée en beaucoup d'endroits, et minée dans ses fondemens par l'effet destructeur de la débacle; et ainsi, les parties supérieures de ces pentes roides sont sans appuis et commencent à glisser vers le fond de la vallée. Des crevasses larges et très-profondes, qui se prolongent déjà jusques à des hauteurs de plus de mille pieds au-dessus du fond de la vallée, indiquent ce mouvement, dont les conséquences sont fort à redouter. La fonte des neiges du printems prochain fournira à ces pentes crevassées une grande quantité d'eau, elle les ramollira, et y causera des éboulemens. C'est ordinairement ainsi

que se préparent ceux qui dévastent si souvent les diferentes vallées des Alpes. Le mal ne se borne pas à la destruction de la végétation de ces pentes éboulées ; mais le torrent de la vallée se charge d'une énorme quantité de cailloux, qu'il roule avec lui aussi loin que sa pente et son encaissement lui fournissent l'impulsion nécessaire : c'est donc dans les plaines ou dans les vallées élargies que se déposent ces cailloux roulés qui réhaussent le lit du torrent et y occasionnent des débordemens et ces inondations qui désolent si souvent nos basses vallées.

Si l'on permet à la Dranse de suivre le cours désordonné qu'elle a reçu par l'effet de la débacle, elle minera de plus en plus le pied des pentes des montagnes de la vallée de Bagne ; ses eaux grossies par la fonte des neiges du printems prochain se réuniront avec celle qui s'infiltrera dans ces crevasses multipliées, pour opérer des éboulemens étendus : la Dranse se chargera de la masse de ces éboulemens, et son cours n'en deviendra que plus irrégulier et plus destructeur, jusqu'à sa jonction au Rhône, dont le lit se réhausse déjà à présent d'une manière bien sensible et très-nuisible pour les parties les plus basses de la vallée. Si l'on permet à chaque riverain dans la vallée de Bagne, d'assurer à son gré son bien-fonds contre la Dranse, le mal n'en sera que plus grand, car alors ces opérations partielles se joindront aux irrégularités du cours naturel pour rendre le torrent encore plus destructeur. Si l'on veut soigner les vrais intérêts de la vallée et ménager le peu de moyens qui restent encore à ses malheureux habitans, il ne faut point les laisser prodiguer leurs forces dans des soins partiels contre le torrent. Qu'on lui assigne un cours aussi régulier qu'il sera possible par le milieu de la vallée, alors on obtiendra la plus grande sureté de toute la population, avec le moins de frais possible : on éloignera le torrent du pied des pentes des montagnes en

lui donnant la direction la plus droite : on accumulera autant qu'on le pourra au pied de ces pentes déjà attaquées, les plus gros d'entre les rochers et les cailloux qui couvrent les grandes plaines de la vallée, et pendant qu'on préviendra ainsi des éboulemens dangereux, on débarrassera le fond de la vallée des plus grands obstacles à sa nouvelle culture. Il faut donc la réunion de toutes les forces humaines, sous une sage direction, pour diminuer les maux que des effets extraordinaires occasionnent assez souvent dans nos Alpes. L'homme isolé ne peut rien contre de tels accidens; et l'aumône partielle ne sert que trop souvent à détourner le malheureux qui en est l'objet, des moyens qui amélioreroient véritablement sa situation. Bien souvent la population de toute une commune ne suffit pas pour remédier aux ravages des élémens dans nos Alpes. Il faut une réunion de forces et de moyens plus grande pour réparer de grands malheurs et pour garantir contre leur retour. Toute une vallée, tout un canton, doivent quelquefois se réunir pour obtenir ce but. Mais, dans certaines catastrophes il faut une réunion de moyens plus grande encore que celle qu'un canton peut fournir pour sauver la population de toute une contrée. Alors, toute la nation doit se réunir autour de l'autel de la Patrie et de l'humanité. — Ne méconnoissons pas dans cette marche de la nature, dans ce besoin pressant que l'homme a des secours de son prochain, de son concitoyen, de sa nation, la voie de la Providence pour réunir l'homme à l'homme, le village au village voisin, la vallée à tout un pays, et chaque partie de la nation à toute la nation. — L'homme libre respecte ces liens divins, qui font un faisceau de chaque peuple et en assurent la civilisation, la durée, et le bonheur.

Berne, août 1818.

ESCHER de la LINTH.

REPORT OF A COMMITTEE, etc. Rapport d'un Comité de la Société Linnéenne de la *Nouvelle Angleterre* relatif à un grand animal marin ressemblant à un serpent, vu près du cap Ann dans l'état de Massachussett, en août 1817. Brochure in-8.° de 52 pages, publiée à Boston en octobre 1817 par ordre de la Société, et accompagnée de deux planches, gravées d'après les dessins de l'un des membres du Comité.

(Article communiqué).

CE n'est point un recueil d'informations vagues et de suppositions plus ou moins hasardées, que nous venons d'annoncer. C'est une espèce d'enquête juridique et une suite de dépositions assermentées, sur un fait curieux d'histoire naturelle sur lequel on n'avoit guères obtenu jusqu'ici que des rapports imparfaits et peu dignes de foi. Nous n'examinerons pas jusqu'à quel point il seroit à désirer de voir les formes solemnelles et sévères des tribunaux ainsi introduites dans les informations qui appartiennent à la science ; mais il nous semble que leur emploi, lorsqu'il seroit borné à des cas extraordinaires comme celui dont nous allons parler, annonce un peuple éclairé, ami de l'exactitude des formes qui tendent à faire trouver la vérité.

Le bruit qu'un animal d'une apparence très-singulière avoit été vu récemment et à plusieurs reprises dans le havre de Gloucester, situé sur le cap Ann, à environ trente milles de Boston, s'étoit généralement répandu,

dans le courant du mois d'août 1817. Cet animal ressembloit, disoit-on, à un serpent par sa forme générale et ses mouvemens; sa taille étoit colossale, et sa vîtesse très-surprenante; il ne se montroit à la surface de l'eau que par un temps calme et serein, et il paroissoit être articulé, ou composé de plusieurs nœuds consécutifs.

En conséquence, la Société Linnéenne de la Nouvelle Angleterre, dans la séance qui eut lieu à Boston le 18 août, nomma l'honorable juge John Davis, et MM. Jacob Bigelow, M. D. et Francis C. Gray Esq., comme membres d'un Comité, destiné à constater l'existence de cet animal et les détails qu'on pourroit recueillir sur l'objet (1). Les commissaires écrivirent le 19 août à Mr. Lonson Nash, juge de paix de Gloucester, le priant d'interroger, sous le sceau du serment et aussi promptement qu'il seroit possible, quelques habitans de cette ville dignes de foi et qui eussent vu l'animal (en les invitant à ne point se communiquer mutuellement la substance de leurs dépositions respectives jusqu'à-ce qu'elles eussent été toutes reçues officiellement) et à envoyer au Comité le recueil de ces dépositions, signées et certifiées en bonne et due forme. La lettre contenoit aussi quelques règles à suivre dans les interrogatoires, et une série de vingt-cinq questions à adresser à chaque témoin, pour obtenir les détails les plus précis sur toutes les circonstances de leurs observations.

Mr. Nash répondit dès le 28 août par une lettre qui renfermoit huit dépositions duement certifiées, faites d'après les règles prescrites, et reçues de personnes de condition et d'état différens. Nous en rapporterons une textuellement, pour faire connoître leur forme.

« Moi, Matthieu Gaffney, de Gloucester, dans le comté

(1) Mr. Bigelow est avantageusement connu du monde savant par des ouvrages de Botanique.

» d'Essex, charpentier de vaisseau, dépose et affirme » ce qui suit :

» Le 14 août 1817, entre quatre et cinq heures de » l'après-midi, je vis dans le havre du dit Gloucester, » un étrange animal marin, ressemblant à un serpent. » J'étois dans un bateau et à une distance de l'animal » que j'estime à trente pieds anglais. Sa tête paroissoit » aussi grosse qu'une barrique de quatre gallons, son » corps aussi large qu'un baril, et long au moins de » quarante pieds, dans la partie que je vis. Le sommet » de sa tête étoit de couleur foncée, et le dessous, ainsi » que la partie du ventre que je pus découvrir, pres- » que blanc. Je supposai qu'il en étoit de même de tout » le ventre. Je tirai un coup de fusil sur lui quand il fut » le plus près de moi. J'avois une bonne arme, et j'ajustai » bien. Je visai à la tête, et je pense que je dois l'avoir » atteint. Après que mon coup fut parti, il se tourna » immédiatement de notre côté, et je crus qu'il venoit à » nous. Mais il s'enfonça dans l'eau, passa directement » sous le bateau, et ne reparut qu'à près de cent verges » de l'endroit où nous l'avions perdu de vue. Il ne s'a- » baissa pas comme un poisson, mais il parut descendre » directement comme une pierre. Mon fusil porte une » balle de dix-huit à la livre, et je crois qu'il n'est per- » sonne en cette ville qui soit meilleur tireur que moi. » J'ai vu le même animal plusieurs autres fois, mais ja- » mais aussi bien que ce jour-là. Son mouvement étoit » vertical comme celui d'une chenille.

« *Question.* Quelle étoit sa vîtesse ?

« *Réponse.* Je crois qu'elle étoit d'un mille en deux ou trois minutes, au plus. »

« *Q.* Sa peau paroissoit-elle lisse ou rude ?»

« *R.* Je pense qu'elle étoit lisse. »

« *Q.* Se tourne-t-il vivement, et, s'il en est ainsi, de quelle manière le fait-il ?

« *R.* Il se tourne vivement et promptement, et la pre-
» mière partie de la courbe qu'il décrit en tournant,
» est en forme de gâche ou de demi anneau allongé; mais
» sa tête semble s'approcher rapidement vers son corps,
» et se mouvoir dans une direction opposée à celle de
» la queue, et quand ces deux extrémités deviennent
» parallèles, elles paroissent presque se toucher l'une
» l'autre. »

« *Q.* Parut-il plus craintif après que vous eutes tiré
» sur lui? »

« *R.* Non, il continua à s'amuser comme auparavant. »

« *Q.* Qui est-ce qui étoit avec vous dans le bateau
» quand vous tirates sur le serpent? »

« *R.* Mon frère Daniel et Augustin et M. Webber. »

« Essex, 28 août 1817. Matthieu Gaffney a prêté ser-
» ment que ce qui précède, tel qu'il l'a signé, est vrai
» et conforme à tout ce qu'il sait et croit. »

Pardevant LONSON NASH, juge de paix.

Les circonstances de cette déposition sont en général confirmées par les autres témoins; mais il y en a quelques-unes affirmées par ceux-ci, et dont Gaffney ne parle pas. Ainsi, presque tous s'accordent à dire que le dos de l'animal est formé d'une suite de protubérances de six pouces, à un pied de haut; et l'un d'eux a remarqué qu'il n'y en avoit pas vers la queue. Lour estime de la longueur entière du corps varie entre quarante et quatre-vingt-dix pieds, et sa grosseur est évaluée à celle d'un demi barril. La tête est, disent-ils, plus grosse que celle du chien le plus fort, un peu comme celle d'un cheval; et l'un d'eux compare sa forme à celle d'un serpent à sonnettes; sa tête est souvent au-dessus de l'eau, et plusieurs témoins ont vu la bouche ouverte: on a remarqué des yeux, mais point d'oreilles, de cornes, d'ouïes, ni de trous respiratoires, non plus que

de nageoires. La queue a paru terminée en pointe, la peau du dessus du corps lisse, d'un brun foncé. On a observé l'animal, soit en repos, soit en mouvement, depuis le 10 au 23 août, dans diverses parties de la baie de Glocester, sans entendre de sa part aucun son, et sans qu'il aît fait mal à personne; l'approche d'un bateau ne l'a point dérangé de sa place.

A la suite de ces dépositions il s'en trouve trois autres, faites dans la ville même de Boston, par le patron du schooner la Laura, et par deux personnes de son équipage qui alloient de Newburgport à Boston. Ces témoins déclarent avoir observé le 28 avril, à 9 heures du matin, à environ deux milles à l'est de la pointe orientale du cap Ann, un animal tel qu'ils n'en avoient encore jamais vu, dont la partie visible, de couleur chocolat foncé, avoit dix à quinze pieds de long, et se terminoit par une tête, grosse comme un barril de dix gallons, qui avoit des mouvemens latéraux et modérés, étoit élevée de six pouces au-dessus de l'eau, et portoit une petite bosse de chaque côté au-dessus des yeux. Le corps leur a paru lisse, et son mouvement plus rapide que celui des baleines, c'est-à-dire, de douze à quatorze milles par heure. Les deux témoins ont vu l'animal tirer une langue de deux pieds de long, dont le bout leur a paru ressembler à un harpon, probablement par l'effet d'une illusion provenant de son mouvement.

Le Comité ayant de nouveau écrit le 2 septembre à Mr. Nash, en reçut une réponse, datée du 9, où il rapporte ses propres observations, faites à trois différentes reprises, avec, ou sans lunettes. Il évalue la longueur de l'animal à soixante-dix pieds au moins, et il ne seroit pas étonné qu'on la trouvât de cent pieds. Il estime la vîtesse de son mouvement à raison d'un mille en quatre minutes quand il est sur la surface de l'eau, et d'un mille en deux ou trois minutes quand il est sous l'eau : dans le premier cas, le serpent laisse derrière lui un

sillon qui a au moins un demi mille de long : dans le second, on peut aussi apercevoir sa trace ; ce qui fait présumer qu'il ne nage pas à une grande profondeur. Mr. Nash n'a pas vu plus de sept ou huit portions distinctes de l'animal au-dessus de l'eau.

Les commissaires citent des observations faites sur des animaux analogues, soit en 1746, dans le nord, et rapportées par Pontoppidan, évêque de Bergen, dans son *Histoire naturelle de la Norvège*, soit vers l'année 1809, dans la baie de Penosbcot, par le Rev. Abraham Cumming, soit enfin en juin 1809, près de Plymouth, par le capitaine Elkanah Finney. Mais ne pouvant entrer dans tous ces détails, nous passons à la seconde partie de leur rapport.

Quelques semaines après la réception des dépositions de Gloucester un serpent, d'une forme remarquable, fut apporté de cette ville à Boston, et présenté comme appartenant à l'espèce du grand serpent. Il avoit été tué le 27 septembre dans un champ situé près du bord de la mer, à un mille et demi de Sandy Bay, par un cultivateur, nommé Gorham Norwood, qui le vendit à Mr. John Gott. Il appartint ensuite au capitaine Beach, le jeune, qui en le soumettant à l'examen des commissaires, permit qu'on fît à l'animal une ouverture latérale pour reconnoître sa structure interne ; et le présenta finalement à la Société Linnéenne pour qu'il fût déposé dans sa collection.

La longueur totale de ce serpent n'est que de deux pieds onze pouces et demi ; celle de sa queue n'est que de sept pouces deux cinquièmes, et son corps a dans sa plus grande largeur deux pouces quatre cinquièmes de circonférence ; mais sa structure présente d'ailleurs plusieurs rapports avec celle que les précédentes informations semblent donner au monstrueux animal observé à-peu-près dans le même temps et presque dans les mêmes lieux. Ce qui le distingue sur-tout des autres

serpens, consiste en deux rangées de protubérances, séparées par un intervalle de près de deux pouces; la première est située le long du dos, et composée de vingt-quatre saillies; la seconde, de seize est placée le long de la queue, qui se termine en pointe. Cette apparence est due à une suite d'ondulations de l'épine dorsale qui ne peut être étendue en ligne droite sans dislocation de ses vertèbres. Dans la portion de cette épine qu'on a examinée, chaque inflexion se compose de neuf vertèbres enchassées l'une dans l'autre par une tête ronde, située à l'extrémité postérieure de chacune. Chaque tête s'emboîte dans un creux placé à l'extrémité postérieure de celle qui précède. Outre deux petits tubercules qui s'articulent avec chaque paire de côtes, les vertèbres portent cinq autres proéminences ou apophyses, dont une épineuse est située au sommet, deux antérieures et deux postérieures; la première varie beaucoup dans sa grosseur et sa forme, elle est large sur les vertèbres qui occupent le sommet de la courbe, et étroite sur celles qui se trouvent à ses extrémités; son sommet se projette en avant dans la partie antérieure ou ascendante de chaque saillie, et en arrière dans la partie postérieure; l'espace vide compris entre deux de ces apophyses est égal aux deux tiers de leur diamètre longitudinal, ce qui contribue à augmenter beaucoup la flexibilité de l'animal et sa force pour les mouvemens verticaux. La tête du serpent est aplatie, sa partie antérieure pyramidale, arrondie vers le nez; entre chaque narine et l'œil correspondant est un creux longitudinal; l'œil est grand, rond, et muni de paupières; la langue bifide, et chaque filet, long de près d'un pouce; la mâchoire supérieure ayant été brisée; on n'y aperçoit que trois dents, mais on en reconnoît sept dans la mâchoire inférieure et on voit les capsules de trois autres, sans qu'aucune paroisse munie de crochets venimeux. Toute la tête est couverte de plaques, et le corps d'é-

cailles de forme exagonale. Celles du dos sont plus petites et de couleur brune comme toute la partie supérieure du corps; celles du ventre, de couleur bleu de plomb, sont au nombre de cent quatre-vingts : en avant de l'anus se trouve une double paire de sentelles et à ses côtés il y en a quatre plus petites; la queue terminée en pointe est munie de 93 paires de petites écailles. L'animal se rapproche du *Coluber* ou *Boa constrictor*, dont il se distingue par ses ondulations, sa couleur brune au lieu d'être noire, la queue proportionnellement plus courte, les dents plus grandes et plus distantes; il est probablement amphibie, quoiqu'il n'aît pas la queue aplatie du *Pelamides*. On a trouvé dans la petite partie de l'estomac qui a été ouverte, un amas d'écailles, ainsi que la queue et une partie de la peau d'un serpent d'espèce différente; mais on n'a pas découvert le cœur ni le poumon, et on n'a pu déterminer le nombre total des vertèbres, ce qui eût été cependant important.

Les Commissaires proposent de faire de cet animal un nouveau genre, sous le nom de *Scoliophis* (ou serpent infléchi); de donner à l'individu observé le nom spécifique d'*Atlanticus*, et de lui attribuer pour caractères distinctifs, des plaques sur le ventre, de petites écailles sur la queue, et une épine flexueuse.

La déposition assermentée de Gorham Norwood, et une lettre de Mr. Lonson Nash du 8 octobre, apprennent que ce serpent avoit été trouvé à cent cinquante pas de la mer, près de la baie de Loblolly, dans une prairie recouverte par la mer en temps d'orage, et où on n'avoit jamais trouvé de semblable animal; que son mouvement n'étoit pas le même que celui des autres serpens, mais vertical et assez lent; et que lorsqu'il avoit été percé avec une fourche de fer, il avoit montré une violente colère, s'étoit mordu lui-même à deux reprises, et avoit frappé la fourche avec sa queue comme

si celle-ci eût été pour lui un moyen de défense.

Les Rapporteurs, après avoir fréquemment cité les ouvrages de MM. Daudin, Cuvier, et Lacépède sur les serpens, rappellent que dans cette classe les œufs sont pondus dans le sable et abandonnés ensuite, et qu'il existe une grande différence de taille entre les petits nouvellement éclos et les animaux faits. Ils concluent de là et des rapports frappans de conformation et d'apparence qui existent entre le petit serpent terrestre et le monstre marin, que, quoique ces animaux soient fort différens en taille et n'ayent pas été vus dans le même lieu, on peut les regarder avec une grande probabilité comme deux individus de la même espèce, et d'âges différens.

Nous laisserons à nos lecteurs le soin de porter eux-mêmes un jugement sur les faits qui viennent de leur être présentés par les Commissaires Américains, en regrettant un peu que les détails qu'ils ont pu obtenir sur ce grand serpent ne soient pas encore plus complets, et qu'aucun des Commissaires ne l'aît vu lui-même; mais nous souhaitons de voir souvent rassembler avec autant de précaution et de zèle les observations curieuses et instructives dont les œuvres du Créateur sont une source inépuisable.

Addition de l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

A la suite de l'une des intéressantes leçons de Mr. Jameson, professeur de minéralogie à Edimbourg, auxquelles nous avons eu l'avantage d'assister récemment, il nous montra renfermées dans un bocal, trois ou quatre vertèbres qui faisoient partie d'un nombre beaucoup plus considérable trouvées sur la plage de l'une des isles du nord de l'Ecosse, réunies comme l'auroient été celles d'un serpent dont il ne resteroit que le squelette. Ces vertèbres avoient environ cinq pouces de diamètre; mais elles étoient en forme de disques et sans apophyses bien

apparentes; si l'animal auquel elles ont appartenu étoit un serpent, son espèce doit être essentiellement différente de celle dont il est question dans les Rapports américains.

M. A. P.

ARTS ÉCONOMIQUES.

NOTICE SUR L'APPLICATION DES TUYAUX DE CHALEUR AU chauffage d'une rafinerie établie à Neuchatel, tirée d'une lettre de l'un des propriétaires au Prof. PICTET l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

Neuchatel, 8 *Mai* 1818.

MR.

J'AI lu avec beaucoup de plaisir la *Description des appareils calorifères des environs de Genève* que vous avez insérée dans la *Bibl. Univ.*, et je crois devoir vous esquisser un établissement d'un autre genre, auquel les moyens de MM. Mellerio ont été appliqués, aussi avec une entière réussite. Nous avons déjà depuis plusieurs années connoissance des talens de ces artistes, par les ouvrages qu'ils ont terminés dans plusieurs fabriques de toiles peintes de nos environs; ces établissemens, dont un entr'autres est très-considérable, ont gagné à ces changemens une économie de combustible, estimée pour quelques-uns à moitié de ce qu'ils brûloient précédemment. Ces appareils mériteroient bien une description particulière, mais mon but aujourd'hui, n'est que de vous faire connoître le nôtre, qui diffère des autres, comme vous le verrez, en ce

que nous n'employons au chauffage de notre fabrique que le feu qui est indispensable d'ailleurs à la suite des travaux de la rafinerie.

Celle que Mr. Henry Fleury et moi avons établie, et dont je vais vous donner une description abrégée, marche depuis deux ans et demi : nous avons commencé par avoir, comme par tout ailleurs, des chaudières destinées à la clarification et à la cuite ; des étuves pour la dessication, chauffées par des poëles particuliers ; et dans tous les étages (greniers) de petits poëles en fer pour les maintenir à la température convenable : tous ces feux nous consumoient une quantité énorme de bois, et ils n'atteignoient pas toujours le but ; dans les greniers la température s'élevoit ou s'abaissoit de quatre à cinq degrés R. au-dessus ou au-dessous de ce que nous désirions ; et souvent nous ne pouvions élever celle de nos étuves au terme où il auroit été nécessaire qu'elle parvînt.

Actuellement notre halle (emplacement des chaudières) est établie dans un emplacement souterrain, trois chaudières à bascule, indispensables d'ailleurs à notre travail, et qui ne nous consomment ni plus ni moins de bois que si elles ne remplissoient aucune autre fonction que celles auxquelles elles sont destinées, chauffent complètement et régulièrement les quatre étages au-dessus, longs chacun de quatre-vingt-treize pieds et larges de vingt-huit ; plus, deux de ces bascules, dont les grilles sont en tubes de fonte pour alimenter les tuyaux de chaleur, chauffent l'une de nos étuves, de vingt pieds de longueur, douze de largeur et vingt-cinq de haut, au moyen d'un *poële réservoir*, qui reçoit la chaleur au sortir des foyers, et d'un tube de chaleur partant des grilles. Nous avons obtenu au bas de cette étuve 56° R. et aux *demoiselles*, ou soupiraux pratiqués à son plafond, un thermomètre sûr et à moi bien connu, a indiqué 93.

La troisième chaudière à bascule, munie aussi de sa grille, chauffe une autre étuve, dont nous élevons la température à 60°, mais qui pourroit s'élever bien davantage, si cela étoit nécessaire. Les moyens nous ont manqué pour déterminer la température de l'air chaud sortant des conduits de chaleur. Un thermomètre qui étoit divisé jusques à 250° R. mais dont nous avons suspecté l'exactitude n'a pas suffi, et a éclaté en peu d'instans. Un autre très-exact mais ne montrant que 95° est arrivé en peu de minutes à ce degré, mais nous ne pouvons savoir combien nous étions loin de la vérité. Les pommes de terre se cuisent bien là et promptement. A en juger approximativement je crois que la température s'élève à ces bouches au-dessus de 150 R.

Quant à l'économie du combustible nous n'en pouvons encore juger que par aproximation. Je crois que nos deux étuves et les poëles nécessaires dans les greniers nous consumeroient en hiver près d'une toise, soit cent cinquante pieds cubiques de bois par jour; mais en été cela n'iroit pas aussi loin.

Voilà, Monsieur, des renseignemens que je désire beaucoup voir servir à quelqu'objet d'utilité pour le public, et à la réputation de l'artiste intelligent qui a exécuté ces perfectionnemens dans nos ateliers.

J'ai l'honneur d'être, etc.

HUGUENIN *aux Bercles.*

MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pendant le mois de mars.

2 *Mars.* Mr. Fourier lit un Rapport sur le prix de physique de 1818.

La question étoit 1.° comparer la marche du thermomètre à air et de celui à mercure, de — 20 à + 200 de l'échelle centésimale; 2.° déterminer la marche du refroidissement dans le vide; 3.° déterminer le refroidissement dans l'air et dans différens gaz, en faisant varier la température, et la pression.

Un seul Mémoire a été présenté; mais il a résolu complétement la question proposée.

1.° En comparant un volume d'air soumis à une pression constante, et un thermomètre à mercure, on a étudié les dilatations absolues du premier, et les dilatations apparentes du mercure, depuis — 36 jusqu'à + 330 (centés.). On a reconnu que le volume de l'air s'accroit moins que celui du mercure, mais seulement après 200°; jusqu'à ce terme la coïncidence des deux marches a lieu, et la différence extrême, vers 360° est de 10° cent.

On a évalué la dilatation absolue du mercure d'après le théorême, que deux colonnes de liquide qui sont opposées par la base, et se font équilibre, ont une hauteur inverse de leur densité. En comparant les hauteurs de deux colonnes de mercure en équilibre, et de températures différentes, on s'est soustrait à toute influence des vases. On a aussi déterminé la dilatation du verre

et celle des métaux; et en supposant qu'on fît de ces diverses substances des thermomètres ils marcheroient comme suit : 1.° Ils s'accordent, de — 30 à + 200 cent. 2.° Les fluides élastiques ont la même dilatation à toute température. 3.° Les métaux prennent sur l'air une marche accélérée, au-dessus de 200°. Par exemple, l'air marquant 300, le platine est à 311,6. 4.° Les métaux sont rangés dans l'ordre suivant relativement à leur capacité pour le calorique; platine, mercure, cuivre, zinc, argent, fer.

2.° Quant au refroidissement : un corps chauffé, et mis dans l'air maintenu à une température constante se refroidit par un effet composé. La chaleur se divise en deux parties; 1.° celle qui, se communiquant à la couche d'air, la dilate, et forme un courant ascendant qui ramène l'air froid vers le corps; et 2.° celle qui sort en rayonnant. Cette dernière varie d'après l'état de la surface; ainsi l'émission est six fois plus grande si le corps est poli; moindre s'il est noirci, etc. Le refroidissement par le contact est, au contraire, indépendant de l'état de la surface, mais il varie avec la température, le mouvement, la nature du gaz, circonstances qui n'influent point sur le rayonnement. On a trouvé que le gaz hydrogène enlève 3,5° de plus que l'air, sous la pression moyenne de 0,76. Dans le vide, le refroidissement par contact étant presque nul, le refroidissement absolu en est retardé, et toute la chaleur devient rayonnante (1). On a déterminé la loi de ces

(1) Dans une suite d'expériences sur le refroidissement dans le vide, d'abord sec, puis renfermant de la vapeur aqueuse; et enfin de la vapeur d'éther sulfurique, nous avons trouvé les refroidissemens d'autant plus lents que le vide étoit moins parfait; et cela dans une proportion bien considérable, car la durée du refroidissement d'un même nombre de degrés dans le vide humide simple, et dans le vide humide saturé

refroidissemens en considérant le temps comme l'ordonnée d'une courbe dont les refroidissemens étoient les abscisses. L'observation donnoit immédiatement le rapport de la différentielle de l'abscisse à celle de l'ordonnée. On a trouvé qu'un corps se refroidit dans le vide proportionnellement à la différence des quantités de chaleur émises et reçues. 2.° En observant dans l'air et dans le vide, des corps semblables, élevés à la même température, on trouve le rapport des deux modes d'émission de chaleur.

Le Rapporteur conclut que le travail dont il a donné l'extrait mérite toute l'approbation de l'Académie, et qu'il est digne du prix. La conclusion est adoptée.

Les auteurs de ce Mémoire sont MM. Petit et Dulong.

Mr. Geoffroi St. Hilaire lit un Mémoire sur l'os hyoïde dans l'homme. Il le trouve composé de deux pièces, et non de trois, ainsi que l'avoit cru Monro, qui avoit pris pour un os un ligament durci. Le styloïde, l'un des deux os en question, est sujet à des variations singulières dans ses dimensions, différences qui peuvent dépendre de l'usage qu'a fait l'individu, de l'organe vocal.

Mr. de Humboldt présente deux volumes de ses plantes équinoxiales, renfermant les verbénacées, et les composées. Il remarque l'extrême différence qui existe dans les proportions de ces familles en Amérique et en Afrique, sous les mêmes parallèles. Dans l'Amérique, les composées s'élèvent à $\frac{1}{6}$ de la somme totale des plantes; en Afrique seulement à $\frac{1}{17}$. En revanche les composées semblent s'être réunies en Afrique près du Cap de Bonne-Espérance.

Mr. Manouri demande des Commissaires pour l'exa-

---

de vapeur éthérée, étoit dans le rapport des nombres 1024 et 1590. (Voyez *Essai sur le feu*, par M. A. PICTET. Genève 1790.) [R]

men de plusieurs machines à feu de son invention, dans lesquelles il a supprimé les pistons et les soupapes. — MM. de Prony, Gay-Lussac, et Thénard sont nommés.

Mr. Delisle lit des remarques sur le Persea de l'ancienne Egypte. Plusieurs modernes ont cru que c'étoit un laurier; mais il ne croît point en Egypte; d'autres ont cru que c'étoit le sebesten; Mr. de Sâcy a pensé que c'étoit le balanites, et l'auteur le prouve par l'accord des anciennes descriptions avec ce qu'on observe aujourd'hui. — MM. Desfontaines, La Billardière et Bosc sont nommés Commissaires.

9 *Mars*. Mr. le comte Chaptal lit le Rapport de la Commission sur le prix relatif à la dorure, fondé par Mr. Ravrio.

Des deux Mémoires présentés l'un n'a point rempli les conditions du programme; mais le second paroît mériter le prix. Le procédé exécuté dans plusieurs ateliers de Paris avec le plus grand succès, consiste à déterminer le tirage par un tuyau d'appel. L'auteur a ajouté à la description de son appareil un traité complet de l'art de dorer sur bronze, et il a proposé plusieurs modifications utiles dans les procédés connus. Il indique les proportions des métaux qui constituent l'alliage le plus propre à recevoir la dorure; savoir: quatre-vingt-deux parties de cuivre, dix-huit de zinc, trois d'étain, une et demi de plomb. Il donne aussi les proportions de l'amalgame; et termine par l'indication de nouveaux moyens de retirer l'or des vieux bronzes, des cendres, suies, balayures d'atteliers, etc. Ce travail mérite de faire partie de la collection des arts et métiers; et l'auteur du Mémoire (Mr. Darcet) mérite le prix. — Adopté.

Mr. de Humboldt lit une notice sur l'arbre de la vache et le lait de végétaux.

On trouve, auprès de Balbula et de Carrupas, un arbre dont le tronc donne par incision un lait gluant, d'odeur balsamique, et sans âcreté, dont on peut boire

une grande quantité sans en être incommodé. Lorsqu'on l'expose quelque temps à l'air, il se forme à sa surface une pellicule ou membrane jaune, filandreuse, élastique, qui se putréfie comme la gélatine ; il se dépose un coagulum, et le lait s'aigrit en cinq à six jours. Kunth a décrit cet arbre comme un sapotillier.

L'auteur parle ensuite du suc du Carica Popaya, qu'il a examiné par divers réactifs. L'acide nitrique le coagule en jaune, passant au brun, le coagulum devient visqueux. Dans le lait des Hevæa et des Euphorbes, le caoutchouc se précipite avec le caseum, ainsi que le prouve l'odeur animale que répand le coagulum en se putréfiant.

Mr. Beudant lit des recherches sur les causes qui peuvent faire varier les formes cristallines des substances minérales. Sous même espèce elles se présentent sous des formes diverses ; et quoiqu'on puisse les rapporter à une même forme primitive dans chaque espèce, on ne connoît pas les causes qui ont produit les formes secondaires. On remarque, 1.° que celles d'une même substance sont différentes dans différens terrains ; ainsi on trouve principalement au Hartz la chaux carbonatée hexaëdre ; la métastatique dans le Derbyshire ; et le pyroxène de Norvège diffère dans sa forme de celui des sols volcaniques, etc. Pour essayer de remonter à la cause de ces variations, l'auteur a tenté diverses expériences sur la cristallisation des sels. Son travail est divisé en quatre sections.

1.° Effet des circonstances générales qui accompagnent la cristallisation. 2.° Effet des mélanges mécaniques sur les formes des cristaux. 3.° Effet des mélanges chimiques. 4.° Influence des variations dans les proportions des molécules intégrantes de la cristallisation ; et pour rendre ses expériences bien comparatives entr'elles, l'auteur a opéré sur des portions prises dans la même masse de sel, dans les mêmes circonstances à tous égards, et avec les mêmes vases.

Il a trouvé que l'effet des circonstances générales variables, telles que la température, la pression de l'air, etc. étoit absolument nul quant à la forme des cristaux. Il en a été de même de la forme du vase, de sa nature, de son état électrique, etc.

1.° Quant à l'influence des mélanges mécaniques : 1.° si les matières hétérogènes sont simplement suspendues, l'effet sur la forme est nul; seulement la matière suspendue s'interpose quelquefois entre les lames du cristal. 2.° Si le mélange est à l'état de précipité, les cristaux se forment au-dessus de la masse compacte; ils contiennent une portion du précipité, et perdent en même temps leurs facettes additives pour prendre des formes plus simples. Il faut du liquide surnageant, pour que la cristallisation aît lieu. 3.° Quand le dépôt est gélatineux, les cristaux peuvent se former, par exemple, dans l'alumine sans liquide supérieur, mais sans éprouver de mélange, ni de changement de forme.

3.° Relativement aux mélanges chimiques, l'auteur a essayé 1.° ceux de substances non susceptibles de changer la combinaison : ainsi, l'alun qui, seul, cristallisoit en octaëdres tronqués, cristallisa en cuboctaëdres dans le nitrate de cuivre, et en octaëdre complet dans le sulfate de soude. Le sulfate de cuivre isonome, seul, cristallisa en prismes allongés dans le nitrate de soude. 2.° Dans les mélanges de corps gazeux, ceux-ci n'ont pas d'influence sur les formes; quant aux liquides, l'alun cristallisa en cuboctaëdre dans l'acide nitrique, et prit une forme particulière (cuboicosaëdre) dans l'acide muriatique. Le sulfate de fer paroît d'abord perdre son eau dans l'acide acétique, puis il cristallise en rhomboïdes. 3.° Dans les mélanges de substances qui peuvent changer la combinaison, l'auteur a vu le sulfate de fer ramené au rhomboïde primitif par l'influence du sulfate de cuivre; et en augmentant peu-à-peu la proportion de ce dernier, on fait disparoître d'abord les facettes du som-

met, puis les latérales ; et lorsqu'on a atteint 20 à 30 pr. $\frac{0}{0}$, on a le rhomboïde complet. On l'obtient avec moins de sulfate de cuivre, si l'on ajoute au mélange du sulfate de zinc, ou de magnésie. Le sulfate de cuivre ésonome seul, se change en parallélépipède primitif par le sulfate de zinc ; de même par ceux d'alumine et de magnésie. Les sulfates de soude et de potasse donnent des formes indéterminées et très-compliquées. Le muriate de soude cristallise en octaëdre par le mélange de l'urée. 4.° Quant à l'influence des variations dans les proportions des principes constituans, l'auteur a vu que les formes du sulfate de fer se compliquent si l'acide domine ; il en est de même pour l'alun et le sulfate de potasse. L'alun, bouilli sur un carbonate insoluble, qui lui enlève l'excès d'acide, cristallise d'abord en cubes, puis en cuboëtaëdres; et enfin en octaëdres parfaits. La marche inverse a lieu si on remet de l'acide. Le borate de soude fait cristalliser l'alun en octaëdre.

Mr. Gilet Laumont lit une note sur l'alkali nouveau trouvé dans la petalite par Mr. Arvidson (1).

16 *Mars*. Séance publique, dans laquelle Mr. Delambre lit l'éloge de Rochon, Mr. Cuvier celui de Werner, Mr. Girard, un Mémoire sur la navigation intérieure ; et MM. Delambre et Cuvier les éloges de Messier et de Desmarets. On distribue les programmes des prix proposés, et l'histoire de l'Académie pour 1817.

23 *Mars*. Le major Lambton annonce que ses opérations géodésiques dans l'Inde, qu'il espère pousser jusqu'à la latitude de 21°) lui donnent $\frac{1}{310}$ pour l'aplatissement du sphéroïde terrestre. Mr. Delambre a trouvé $\frac{1}{300}$ $\frac{1}{2}$. L'hypothèse elliptique lui paroît s'accorder avec les faits.

Mr. Gay-Lussac communique une lettre de Berzélius

---

(1) Voyez les détails à ce sujet dans notre Cahier d'avril, p. 249. [R]

à Berthollet, dans laquelle il annonce la découverte de deux nouveaux métaux. Le premier, dont l'oxide est alkalin, a été découvert par Mr. Arvidson dans la petalite d'Utoë en Suède. Le second, dans un résidu rougeâtre d'une fabrique d'acide sulfurique. (Nous ne répéterons pas ici les détails sur cette découverte renfermés dans une lettre de Berzélius au Dr. Marcet, insérée dans notre cahier d'avril).

Mr. Vauquelin lit une note sur l'alkali de la petalite, appelé Lithion par Arvidson. Sa saveur est caustique; il agit sur les teintures bleues végétales; il forme avec l'acide carbonique un carbonate et un sous-carbonate; il soutire puissamment l'acide carbonique de l'air. Il est soluble dans cent fois son poids d'eau, et paroît contenir 45 pr. °/₀ d'oxigène.

Mr. le Duc de Raguse lit un Rapport sur le précis historique du voyage de Mr. Dupin en Angleterre; il conclut à l'insertion de cet ouvrage dans le Recueil des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Beudant continue la lecture de son Mémoire. (Nous avons réuni cette seconde partie à la première dans l'extrait qui précède).

3o *Mars.* On lit une lettre de Mr. de Varennes, qui, à l'occasion de l'incendie de l'Odéon, propose de remplacer les toiles des décorations par des tissus en laine commune, (bien dégraissée) imprégnés d'alun, et bien aplanis pour recevoir les peintures. MM. Thénard et Gay-Lussac Commissaires.

Mr. Desfontaines lit un Rapport sur le Mémoire de Mr. Delisle sur le Persea; ce travail lui paroît intéressant et mériter l'approbation de l'Académie.

Mr. Beudant achève la lecture de son Mémoire. Il trouve que l'influence des mélanges peut s'exercer dans les matières salines, 1.° par les variations de base et d'acide; 2.° par les proportions relatives des sels formant le mélange; 3.° par la réunion de plusieurs com-

binaisons des mêmes principes en proportions différentes.

En étendant par analogie ces résultats aux substances minérales pierreuses, il semble qu'on pourroit expliquer pourquoi, dans un même groupe on trouve des formes différentes. La compression mécanique empêche souvent aussi la formation de nouvelles facettes dans les cristaux; l'auteur en donne plusieurs exemples. L'action modifiante des corps dissous dans un même liquide paroît avoir beaucoup influé sur les formes; ainsi, à Traversekes en Piémont, l'auteur a vu, dans un espace fort limité, le fer oxidé sous diverses formes, dans la serpentine, la pyroxénique, et la stéatite jaune. Dans la première de ces trois roches, le fer étoit cristallisé en octaëdre composé; dans la seconde, en octaëdre passant au cube; dans la troisième, en dodécaëdre rhomboïdal. L'influence des mélanges chimiques se montre dans les pierres comme dans les sels; on y découvre aussi l'effet des proportions diverses dans les composans.

Au demeurant, l'auteur ne borne point les causes de variation dans les formes cristallines à celles qu'il a reconnues, et il ne veut point encourir le reproche d'avoir trop généralisé sa théorie. MM. Haüy, Vauquelin, Gay-Lussac et Brochant sont nommés Commissaires.

Mr. Fresnel lit un Mémoire sur les couleurs développées dans les fluides homogènes, par la lumière polarisée. (On ne peut en donner un extrait sans l'aide des figures). MM. Biot et Arago sont nommés Commissaires.

Mr. Moreau de Jonnès lit une monographie du *Coluber cursor* des Antilles. La vîtesse de la marche de cette couleuvre lui a fait donner cette épithète. On la reconnoît à des plaques ventrales et dorsales qui sont géminées. Elle a neuf écailles sur la tête, et point de crochets venimeux à la mâchoire; sa longueur est d'environ trois pieds. L'auteur met un de ces reptiles sous les yeux de

l'Académie. Cette espèce est timide, foible; et c'est mal à propos qu'un préjugé populaire lui attribue la faculté de détruire la vipère fer de lance, ou trigonocéphale, et la précaution de se rouleur sur l'*euphorbia parviflora*, pour y trouver un antidote contre la morsure de cette vipère dans les combats supposés qu'elle lui livre.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES pendant sa réunion à Lausanne les 27, 28, et 29 juillet 1818; sous la présidence de Mr. D. A. CHAVANNES.

LA première séance est ouverte par un discours du Président, dans lequel il développe les avantages que doit procurer à l'étude de l'histoire naturelle cette réunion périodique; et il fait ressortir les heureux effets qu'on en doit espérer et qu'on en obtient déjà, sous les rapports politiques. Il retrace rapidement les opérations de l'assemblée dans sa réunion à Zurich l'année dernière, et passe en revue les travaux de quelques membres depuis cette époque, écrits insérés dans le Bulletin publié à Berne par Mr. Meissner. Il fait aussi une analyse rapide de quelques ouvrages publiés dans l'année par des membres de la Société; notamment de celui de Mr. De Luc sur le passage des Alpes par Annibal; celui de Mr. Kastenhofer sur les forêts des hautes Alpes; et celui de Mr. Regnier sur l'économie politique et rurale des anciens Celtes. Il rappelle les services rendus à la science, et à l'agriculture, par les Sociétés de physique, d'émulation et d'agriculture de la Suisse; et il indique quelques collections précieuses d'histoire naturelle formées par des membres de la Société. Enfin, il exprime de justes

regrets de la perte que la Société vient de faire de deux de ses membres, Mr. Ulysse de Salis, dans les Grisons, et le Dr. Amstein de Zitzers. — L'impression de ce discours, qui a été écouté avec un vif intérêt, est votée à l'unanimité.

Mr. l'ancien président Usteri communique les lettres d'acceptation des membres étrangers aggrégés l'année dernière à la Société. On y distingue les noms de MM. Banks, Cuvier, de Humboldt, etc.

Mr. le doyen Bridel, pasteur à Montreux, lit la relation intéressante d'une excursion qu'il a faite dans la malheureuse vallée de Bagne, à la suite de la catastrophe qui l'a ravagée le 16 juin dernier.

Mr. Escher, de la Linth, fait part ensuite d'un nombre de faits et d'observations de détail, relatifs à cet événement. Mr. Venetz, Ingénieur du Vallais, dont les travaux judicieusement dirigés ont essentiellement contribué à diminuer les désastres qu'a produit la débâcle, est présent à la séance; et ayant, conjointement avec Mr. Escher, modelé un relief de la vallée de Bagne, qui a été mis sous les yeux de l'assemblée, dans sa troisième séance, ce secours donne aux détails racontés une clarté et un intérêt particuliers (1).

Le Prof. Pictet, de Genève, communique à la Société une lettre de Sir G. Mackenzie, dans laquelle ce naturaliste lui fait part de la découverte d'un tronc d'arbre pétrifié, de quatre pieds de diamètre, et en entier hors de terre, à Pennycuick à dix milles d'Edimbourg (2).

La Société se forme en Comité pour la reddition des comptes, et les présentations de nouveaux membres, tant nationaux qu'étrangers.

---

(1) Voyez p. 291 de ce Cahier, ce rapport, que Mr. Escher a eu la bonté de rédiger par écrit, à notre sollicitation. [R]

(2) Voyez p. 256 de ce Volume, la traduction de cette lettre, accompagnée d'une figure. [R]

Dans la seconde séance, Mr. Charpentier, Directeur des salines de Bex, fait lecture d'un Mémoire sur le gisement des gyps de Bex et de la contrée environnante. Il résulte des observations qui y sont rassemblées en grand nombre ; 1.° que le sol de Bex appartient pour une petite portion seulement, à la formation primitive, et que le reste appartient à celle de transition. 2.° Que le gyps forme dans ce terrain, deux couches distinctes, très-puissantes, qui le traversent à-peu-près de l'est à l'ouest. Le Mémoire est accompagné d'une suite très-bien choisie, d'échantillons des diverses roches dont il est question, dont l'auteur fait hommage à la Société cantonale de Vaud, qui possède déjà une collection minéralogique intéressante.

Mr. Fehr, Prof. d'astronomie à Zurich, lit un Mémoire renfermant plusieurs observations faites à l'observatoire établi en 1812 sur les remparts de la ville. Cet observatoire a été lié à celui de Mr. Scherer à St. Gall par une triangulation que Mr. Fehr a conduite jusqu'aux frontières orientales de la Suisse. Il est, de même, joint par des triangles à celui de Berne, que Mr. Trechsel a aussi rattaché à la grande triangulation française.

Mr. Bourquenoud de Fribourg, lit un Mémoire sur la Flore de ce Canton ; il y a ajouté les propriétés médicales et économiques des plantes de cette Flore qui en sont douées.

Le Prof. Pictet communique verbalement à l'assemblée diverses observations qu'il a recueillies dans un voyage qu'il vient de faire en Angleterre et en Ecosse. Elles ont principalement pour objet les progrès de l'industrie anglaise, progrès dus sur-tout à l'application des machines à vapeur, de toutes dimensions, à tous les objets sur lesquels peut s'exercer l'industrie manufacturière, et à un nombre d'usages économiques. Ainsi avec ces machines, on élève l'eau des mines les plus profondes ; on perce des canons, on mout le blé, on

scie les bois, on lamine le fer à toute épaisseur, on frappe la monnaie, on imprime jusqu'à dix-huit cents feuilles par heure, on fait mouvoir des embarcations, des chars, on fabrique des tissus de toute finesse, on fait des souliers, de la dentelle, on fait tout en un mot avec cette puissance miraculeuse tirée des entrailles de la terre qui recèlent le combustible. On construit ces machines de toutes dimensions, depuis la force d'un cheval, et au-dessous, jusques à celle de cent quatre-vingt et deux cents chevaux. Leur fabrication est l'un des principaux objets de travail dans certaines fonderies, on les y achève entièrement, et elles sont envoyées en Amérique, en Russie, etc. prêtes à fonctionner. Cette exportation devenue très-considérable, a fait imaginer beaucoup de moyens d'accélérer et de perfectionner la construction de ces appareils; et, depuis la grande chaudière, jusques aux plus petits objets de détail, tout est construit en fonte de fer, qu'on traite comme le fer forgé. Mr. P. met sous les yeux de l'assemblée le produit de l'une des applications les plus ingénieuses qu'on aît faites de la force tirée de la vapeur, c'est une carde, ou brosse métallique dont on garnit les cylindres des machines à carder le coton (1). Il entre aussi dans des détails curieux sur l'éclairage par le moyen du gaz tiré de la houille, objet qui reçoit journellement les plus grands développemens (2) en Angleterre et en Ecosse.

Mr. Meyer, professeur d'anatomie à Berne, rend compte d'expériences curieuses sur des injections de prussiate de potasse faites dans les veines d'animaux vivans, desquelles il résulte que les veines absorbent aussi bien

---

(1) Nous donnerons prochainement quelques détails sur cet appareil, qui nous semble être le triomphe de la mécanique. [R]

(2) Nous en parlerons aussi avec détail dans un prochain Cahier.

que les vaisseaux lymphatiques, et que certains organes sont colorés en bleu et en vert par les dissolutions injectées, tandis que d'autres ne le sont point du tout.

Mr. Colladon de Genève lit une analyse qu'il a faite du terreau pris dans le bois de Sauvabelin près de Lausanne, et que les jardiniers employent pour obtenir des Hortensia bleus. Il a trouvé dans cette terre, dépouillée du sable et des parties ligneuses qu'elle renferme, à-peu-près les mêmes principes que fournit l'analyse de la tourbe.

Dans la troisième et dernière séance Mr. Peschier, de Genève, lit un Mémoire sur l'analyse de la farine d'orge, dans laquelle il croit avoir découvert des principes nouveaux; il présente divers échantillons provenant de cette analyse. Mr. le Prof. Vogel de Munich fait quelques observations sur ce travail.

Mr. Kastenhofer, Inspecteur des forêts de l'Oberland, fait lecture d'un Mémoire écrit en allemand, sur les forêts et les pâturages des hautes Alpes, et les améliorations dont l'économie alpestre seroit susceptible; il établit la région des Alpes, ou pâturages d'été, entre 3500 et 6500 pieds d'élévation au-dessus de la mer; c'est-à-dire, depuis l'élévation où le cérisier cesse de croître jusqu'à celle où le sapin rouge ne porte plus de semences. Il assigne environ une pose et demie de terrain pour le pâturage d'une vache. Il signale les avantages qui résultent de ce pâturage pour la végétation des hautes Alpes, et il indique plusieurs arbres dont la culture doit être encouragée dans ces régions élevées; tels sont le sorbier, *sorbus aucuparia;* le frêne, *fraxinus excelsior;* l'orme, *ulmus campestris.* Enfin, il recommande des pâturages d'essai, où les améliorations seroient mises à l'épreuve.

Mr. Pictet, parlant pour Mr. Owen de New-Lanark, gentilhomme anglais, présent à la séance, mais qui ne peut s'exprimer en français, expose ses idées et les ré-

sultats d'un grand travail sur la classification de la population entière des trois royaumes, en huit grandes divisions fondées sur le revenu moyen des individus qui les composent. Mr. Owen a rendu ces divisions comme palpables en les représentant par des cubes, dont les volumes sont dans le rapport des nombres que renferme chaque classe; il accompagne cette exposition de considérations sur les inconvéniens et les dangers du systême manufacturier, et sur la nécessité de l'associer toujours au systême agricole, qui seul fait la force et assure la durée des états et le bonheur des administrés.

Mr. Pictet met sous les yeux de l'assemblée un très-beau kaleidoscope, à support fixe, fabriqué à Londres par Dollond, et appartenant à Mr. Owen. Cet appareil, fort supérieur à ceux du même nom répandus dans le commerce, non-seulement fait voir dans toute leur élégance et leur indéfinie variété les combinaisons d'objets mobiles renfermés dans son intérieur; mais lorsqu'on substitue au porte-objet, un simple verre convexe, il montre au foyer de cette lentille tombant sur les miroirs, des combinaisons encore plus belles, produites par tous les objets extérieurs vers lesquels on dirige l'instrument. L'angle des miroirs étant mobile dans cet appareil, on peut, en les approchant du parallélisme, changer la forme, ordinairement circulaire, du champ, en une bande, sur laquelle les figures se dessinent en guirlandes ou bordures, et non en secteurs de cercle.

Mr. Bridel de Gotha expose sommairement son nouveau systême de classification des mousses, dont le péristome lui a fourni les principaux caractères.

Mr. le colonel Fischer de Schaffhouse, met sous les yeux de l'assemblée un instrument destiné à faire aux rameaux de la vigne l'incision circulaire qui hâte la maturité.

C'est dans cette même séance que s'achève le rapport de Mr. Escher de la Linth sur les désastres de la vallée

de Bagne, et sur les seules mesures qui peuvent en prévenir le retour. Sur la motion du Président, l'assemblée arrête unanimement qu'il sera donné par écrit à Mr. Venetz, Ingénieur du Vallais, un témoignage authentique de l'approbation et de la reconnoissance de la Société pour l'intelligence, le zèle, et le dévouement courageux et sans bornes avec lequel il a dirigé, au péril de sa vie, les travaux par lesquels il a cherché à diminuer les dangers qui menaçoient la vallée de Bagne et dont il est parvenu à soustraire une partie. On arrête de plus, que le Rapport de Mr. Escher sera adressé au Gouvernement du canton de Vaud pour qu'il voye dans sa sagesse s'il n'y auroit pas lieu à faire examiner par des experts les moyens de sûreté proposés.

Mr. Perrot Droz, de Neuchatel donne une notice sur une espèce de poisson, du genre apterichte qu'il a rapportée de la mer de Nice. Il présente aussi plusieurs salamandres de différens âges, qui montrent la série des changemens considérables qu'éprouve ce reptile depuis le moment où il rompt son enveloppe.

Mr. Baux de Vevey présente des échantillons d'acide sorbique sublimé, et de sorbate de plomb. Il montre aussi du manganésiate de potasse.

Mr. Lardy secrétaire de la Société lit un fragment d'une lettre du comte de Bournon qui contient la description du potalite d'Utoë d'où Awidson a retiré le nouvel alkali nommé lithion. Il présente des échantillons de ce minéral, ainsi que de l'ittro tantale et de l'albine.

Mr. Huber Burnand de Genève (auteur de l'histoire des fourmis) met sous les yeux de la Société un appareil de son invention propre à indiquer la direction et la force du vent qui a régné en l'absence de l'observateur; il l'a nommé anémographe. Cet instrument, fort ingénieux, paroît devoir atteindre son objet.

L'assemblée se forme en Comité pour l'admission de nouveaux membres.

Or

On nomme au scrutin quarante-trois nouveaux membres, dont trente et un nationaux et douze étrangers, parmi lesquels on distingue les noms de MM. Blumenbach, Brochant, Haüy, Mackenzie (Sir George) Tromsdorff, et Tymmink.

On s'occupe, avant de se séparer, de la fixation du lieu de la réunion de la Société dans la dernière semaine de juillet 1819. On décide que ce sera St. Gall; mais aucun des membres qui appartiennent à ce Canton n'étant présent à la séance; dans l'ignorance où l'on est s'il entrera dans leurs convenances de recevoir la Société, on désigne subsidiairement Genève pour le lieu de la réunion prochaine, dans le cas où elle ne pourroit avoir lieu à St. Gall. On nomme, au scrutin, les Présidens pour St. Gall, et pour Genève. Le Dr. Zollikoffer obtient la grande majorité des suffrages pour présider la réunion dans la première de ces villes; et le Prof. Pictet dans la seconde (1).

---

(1) Le Conseil d'Etat du canton de Vaud a mis à la disposition de la Société, ainsi que l'avoient fait les Gouvernemens de Berne et Zurich, une somme de 600 fr. de France pour être employée à décerner des prix; et MM. les Archers de Lausanne ont donné à ses membres la jouissance d'un superbe local pour les réunions fraternelles qui ont eu lieu tous les jours à dîner, indépendamment des séances régulières du matin, et d'un thé le soir chez MM. le Président de la Société et le Landamman du Canton.

ANNONCES.

Deux Traités de Physique mécanique publiés par Pierre Prévost; comme simple éditeur du premier, et comme auteur du second. Avec cette épigraphe: *Vastum video per inane geri res.* A Genève, et à Paris chez *Paschoud* libraire, 1818. 1 vol. 8.° avec une planche gravée.

Il ne peut guères exister de conceptions plus hautes et plus subtiles que celles qui ont produit cet ouvrage. Il prouve, au moins, dans ses auteurs beaucoup de hardiesse et de talent pour pénétrer dans des régions de la pensée en deçà desquelles Newton s'est arrêté; ils cherchent à rendre plausibles des hypothèses, qu'en empruntant la langue mathématique on pourroit appeler du second ordre, et même d'ordres plus relevés, car elles se multiplient les unes par les autres. Elles nous semblent donner un produit plus ingénieux que certain. Nous essayerons dans un prochain cahier, d'exposer cette théorie d'une théorie.

De la Minéralogie, par J. G. H. Lucas, garde des galeries du Muséum royal, Prof. de minéralogie à l'Athénée royal, etc. extrait du 21.e vol. du nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle. Paris 1818. 1 vol. 8.°

Peu d'ouvrages renferment autant de substance et d'utilité scientifique dans un aussi petit volume. Nous le ferons connoître avec quelque détail à nos lecteurs.

TABLE DES ARTICLES
DU HUITIÈME VOLUME
NOUVELLE SÉRIE,
de la division, intitulée, SCIENCES ET ARTS.

EXTRAITS.

MATHÉMATIQUES PURES.

MÉMOIRE sur la meilleure marche à suivre pour la démonstration des théorêmes, et la résolution des problêmes, dans l'enseignement de la géométrie élémentaire. Par Em. Develey, Prof. de mathémat. à Lausanne. Page 257

ASTRONOMIE ANCIENNE.

Réflexions sur un Mémoire du Dr. Marcoz, sur l'astronomie ancienne. Par M. Vallot D. M. 87

ASTRONOMIE.

Sur la parallaxe des étoiles fixes. Par J. Pond. 175

PHYSIQUE.

Sur les nivellemens barométriques, par Mr. Delcros, capit. au Corps Royal des Ingénieurs-géographes. 1.er *Article.* 3
Idem. Second article. 103
Recherches analytiques sur les réfractions astronomiques et résultats d'observations tendant à éclaircir la théorie des réfractions, par le Rév. J. Brinckley. 184
Sur un nouveau procédé de congélation artificielle, par Leslie. 196

PHYSIQUE-ÉCONOMIQUE.

Essai d'expériences sur le Thermolampe, par l'abbé Vismare, Prof. de physique à Crémone. 279

MÉTÉOROLOGIE.

Mémoire sur la quantité d'eau de pluie, et le nombre de jours de pluie, neige et bruine, à Viviers pendant 40 ans, par Mr. Flaugergues (*avec fig.*). 127
Le climat de Londres d'après l'observation, par Luke Howard. 212
Tableaux météorologiques après les pages 86, 174, 256 et 340

GÉOLOGIE.

Transactions de la Société géologique Vol. III. (*Second et dernier extrait*). 29

HISTOIRE NATURELLE.

Ornithologie américaine, ou Histoire naturelle des oiseaux des Etats-Unis, par Alex. Wilson. (*Premier extrait.*) Pag. 57
Idem. Second et dernier extrait 140
Notice sur le Val de Bagne en Bas Vallais et sur la catastrophe qui en a dévasté le fond, en juin 1818. Par Mr. Escher de la Linth. 291
Rapport d'un Comité de la Société Linnéenne de la *Nouvelle-Angleterre*, sur le serpent d'Amérique. 309

OPTIQUE.

Description du Kaleidoscope, inventé par le Dr. Brewster. 155

PATHOLOGIE.

Sur le rétablissement de la vue, dans le cas où elle est altérée ou détruite en conséquence de la *conicité* de la cornée. Par Sir W. Adams 40

MÉDECINE.

Histoire médicale, générale et particulière des maladies épidémiques, contagieuses et épizootiques qui ont régné en Europe depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. Par J. A. Ozanam, D. M. (*premier extrait*). 161
Idem. Second et dernier extrait 224

ARTS ÉCONOMIQUES.

Application nouvelle des tuyaux de chaleur 318

ARTS INDUSTRIELS.

Quelques détails sur la houille. 232

ARTS MÉCANIQUES.

Sur la manière de durcir et de polir l'acier 240

MÉLANGES.

Visite aux mines de houille de Newcastle. (*Voyage inédit*, 7.e *extrait*) 68
Notice des séances de l'Académie Royale des sciences de Paris pendant le mois de Janvier 86
Idem. Février 242
Idem. Mars 321
Notice des séances de la Société Helvétique des sciences naturelle séante à Lausanne. 330
Sur le Kaleidoscope, par le Dr. Roget. 74
Détails sur une tempête qui eut lieu en 1729 dans le comté de Sussex. 253

CORRESPONDANCE.

Lettre de Mr. d'Aubuisson sur les observations du St. Bernard et le choix des heures. 171
Lettre de Sir G. Mackenzie sur un tronc d'arbre pétrifié hors de terre. 256
Annonces d'ouvrages, etc. 337

Fin de la Table du huitième Volume, nouvelle série, de la division, intitulée, SCIENCES ET ARTS.